

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018,
publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976.

Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano

Maestría en proyectos y edificación sustentables



Estrategias para el diseño de comunidades habitacionales sustentables en Zapotlán el Grande, Jalisco.

Trabajo recepcional que para obtener el grado de:

Maestro en Proyectos y Edificación Sustentables

Presenta:

Sergio Alejandro Ruiz Lazaritt

Tutor: Mtro. Antonio Penagos Arenas

Tlaquepaque, Jalisco, México, 17 de Abril de 2017

Estrategias para el diseño de comunidades habitacionales sustentables en Zapotlán el Grande, Jalisco.

Ruiz Lazaritt Sergio Alejandro

Resumen

La falta de estrategias para la gestión, planeación y construcción de vivienda en Ciudad Guzmán, Jalisco ha provocado una expansión urbana descontrolada. La demanda de vivienda y los riesgos naturales del lugar, han influido en el encarecimiento del suelo, provocando el desplazamiento masivo de nuevos conjuntos habitacionales hacia la periferia de la ciudad.

Es inadmisibles continuar la construcción de la vivienda sin considerar los aspectos sociales, económicos, y ambientales. Crear un proyecto en esta ciudad de vivienda adecuado, implica pensar en las estrategias necesarias para la gestión y la construcción de comunidades habitacionales sustentables, incluyentes y dignas.

Esta investigación pretende ofrecer una serie de estrategias adecuadas al medio natural, físico y social de Ciudad Guzmán para el diseño de comunidades habitacionales sustentables que aprovechen conscientemente los recursos existentes y ofrezcan a la población una posibilidad distinta de habitar; como alternativa a la problemática actual de la vivienda.

Palabras clave: Vivienda, estrategias, sustentable, comunidad, habitacional.

“... La arquitectura ecológica significa que el edificio es más un proceso que un producto.”

Juhani Pallasmaa

Agradecimientos

A Dios, sin Él nada sería posible.

A mis Padres por tanto y por todo.

A mi esposa por su apoyo y amor incondicional.

A mi hija por ser el motor de mi inspiración.

A mis hermanos, cuñados y sobrinos sin Ellos este camino no sería tan significativo.

A mis amigos H.H.M. y M.I.G.

A mi asesor A.P.A. por su paciencia y enseñanzas.

A las instituciones: ITESO y CONACYT por todas las facilidades para realizar el presente trabajo.

...No todo está perdido, porque los seres humanos, capaces de degradarse hasta el extremo, también pueden sobreponerse, volver a optar por el bien y regenerarse, más allá de todos los condicionamientos mentales y sociales que les impongan. Son capaces de mirarse a sí mismos con honestidad, de sacar a la luz su propio hastío y de iniciar caminos nuevos hacia la verdadera libertad. No hay sistemas que anulen por completo la apertura al bien, a la verdad y a la belleza, ni la capacidad de reacción que Dios sigue alentando desde lo profundo de los corazones humanos. A cada persona de este mundo le pido que no olvide esa dignidad suya que nadie tiene derecho a quitarle.

Carta Encíclica Laudato Si' del Santo Padre Francisco sobre el Cuidado de la Casa Común (2015)

Abstract

The uncontrolled urban expansion that reflects the lack of management and planning strategies for housing construction in Ciudad Guzman Jalisco. The rise in land prices and the presence of natural hazards in the area have caused the massive displacement of new housing developments towards the periphery of the city.

Resulting from the conditions described above, we can affirm that it is unacceptable to keep planning without considering the social, economic, and environmental aspects of the site. The creation of efficient housing projects requires the design of management and construction strategies that will make sustainable, inclusive, solidarity, equitable, habitable and enjoyable communities affordable for all.

The purpose of the investigation herein is to present a set of strategies suitable for the natural, physical and social environment of Ciudad Guzman, to aid professionals in the design of sustainable habitats that consciously take advantage of existing local resources and offer an alternative of living as an to the current housing common in the area.

Key words: Housing, strategies, sustainable, community, housing complex.

Índice

Introducción	13
--------------------	----

Capítulo 1.- Planteamiento del tema

1.1.- Delimitación del objeto de innovación.....	16
1.2.- Ubicación en campos disciplinares.....	16
1.3.- Descripción de la situación problema	17
1.4.- Importancia del proyecto.....	17
1.5.- Justificación del proyecto.....	18
1.6.- Resultados esperados del proyecto.....	19

Capítulo 2.- Marco teórico

2.1.-Antecedentes teóricos del tema.....	22
2.2.-Antecedentes empíricos del tema.....	29
2.3.-Referencias conceptuales del tema.....	31
2.3.-Conceptos ordenadores.....	35
2.3.-Referente empírico.....	36

Capítulo 3.- Diseño metodológico

3.1.- Hipótesis o supuesto de trabajo.....	38
3.2.- Preguntas generadoras.....	38
3.2.1.-Pregunta principal	38
3.2.2.-Preguntas secundarias	38
3.3.-Objetivos.....	39
3.3.1.-Objetivo general	39
3.3.1.-Objetivos particulares.....	39
3.4.- Postura epistémica.....	40

3.5.- Elección metodológica	40
3.6.- Selección de técnicas y diseño de instrumentos	44

Capítulo 4.- Análisis de la información

4.1.- Análisis del sitio.....	52
4.1.1.- Medio natural.....	52
4.1.2.- Medio artificial	79
4.1.3.- Medio socio-cultural	93
4.2.- Aplicación de instrumentos metodológicos.....	98
4.2.1.-Observación directa	98
4.2.2.-Encuesta	111

Capítulo 5.- Definición de estrategias y desarrollo de propuestas

5.1.- Definición de estrategias.....	130
--------------------------------------	-----

Capítulo 6.- Aplicación de estrategias a través de diseño

6.1.- Aplicación de estrategias	158
6.2.- Objetivo	158
6.3.- Análisis del sitio.....	163
6.4.- Análisis del usuario	174
6.5.- Definición de estrategias.....	175
6.6.- Anteproyecto	186
6.7.- Proyecto	187
6.8.- Evaluación del proyecto	207

Conclusiones	213
---------------------------	------------

Bibliografía	214
---------------------------	------------

Índice de imágenes

Imagen 01.- Desarrollo sustentable	24
Imagen 02: Metodología de diseño para el bienestar y el confort.....	41
Imagen 03.- Metodología para el diseño de comunidades sustentables	42
Imagen 04.- Ciclo de la metodología para el diseño de comunidades sustentables	42
Imagen 05.- Resultados de la calculadora de muestra para proporciones de encuesta	47
Imagen 06: Zapotlán el Grande en el Estado de Jalisco	52
Imagen 07: Zapotlán el Grande y su relación con otras poblaciones.....	53
Imagen 08: Zona Metropolitana y Ciudades Medias del Estado de Jalisco	54
Imagen 09: Carta Topográfica Ciudad Guzmán E-13-B-25, Fuente: CETENAL	56
Imagen 10: Centro de población de Zapotlán el Grande, Distrito 1 Ciudad Guzmán	81
Imagen 11: Traza Urbana de Ciudad Guzmán, Jalisco, crecimiento a través del tiempo	82
Imagen 12: Vialidades principales de Ciudad Guzmán, Jalisco	83
Imagen 13: Movilidad en Ciudad Guzmán, Jalisco.....	84
Imagen 14: Equipamiento en el mapa urbano de Ciudad Guzmán, Jalisco	85
Imagen 15: Comercio en el mapa urbano de Ciudad Guzmán, Jalisco	86
Imagen 16: Patrimonio natural y cultural en el mapa urbano de Ciudad Guzmán, Jalisco.....	87
Imagen 17: Vivienda y comercio en el mapa urbano de Ciudad Guzmán, Jalisco	88
Imagen 18: Asentamientos irregulares en el mapa urbano de Ciudad Guzmán.....	90
Imagen 19: Vivienda popular en Ciudad Guzmán, Jalisco. (2016)	92
Imagen 20: Plano de conjunto Fraccionamiento Cruz Roja	101
Imagen 21: Análisis del conjunto Fraccionamiento Cruz Roja	102
Imagen 22: Centro de desarrollo comunitario, Fraccionamiento Cruz Roja.....	103
Imagen 23: Viviendas del fraccionamiento Cruz Roja	104
Imagen 24: Plano de conjunto Fraccionamiento la primavera.....	106
Imagen 25: Espacio público en fraccionamiento de interés social la primavera	107
Imagen 26: Vivienda tipo en fraccionamiento de interés social la primavera.....	109
Imagen 27: Estrategias para el diseño de comunidades habitacionales sustentables	130
Imagen 28: Estrategias para el diseño de comunidades habitacionales sustentables	131
Imagen 29: Estrategias para el diseño de comunidades habitacionales sustentables	132

Imagen 30: Estrategias para el diseño de comunidades habitacionales sustentables	133
Imagen 31: Habitabilidad.....	145
Imagen 32: Ahorro de agua.....	148
Imagen 33.- Metodología para el diseño de comunidades sustentables	158
Imagen 34.- Patrones urbanos actuales	159
Imagen 35.- Tendencia actual del desarrollo de vivienda en Zapotlán	160
Imagen 36.- Diseño de la vivienda.....	162
Imagen 37.- Análisis del sitio.....	163
Imagen 38: Croquis de ubicación.....	164
Imagen 39: Uso de suelo de acuerdo al plan de desarrollo urbano	165
Imagen 40: Predio en el contexto inmediato.....	166
Imagen 41: Predio en el contexto inmediato.....	167
Imagen 42: Predio en el contexto inmediato, calle Gral. Santos Degollado	168
Imagen 43: Predio en el contexto inmediato, calle Gral. Santos Degollado	168
Imagen 44: Predio en el contexto inmediato, vista frontal	169
Imagen 45: Predio en el contexto inmediato, colindancia posterior arroyo los guayabos	169
Imagen 46: Sección del arroyo los guayabos	171
Imagen 47: Sección del arroyo los guayabos – parque lineal	171
Imagen 48: Arroyo los guayabos, vista por la calle Ramón Corona.....	172
Imagen 49: Proyecto de intervención – Arroyo los guayabos	172
Imagen 50: Arroyo los guayabos, vista por la calle Ramón Corona.....	173
Imagen 51: Arroyo los guayabos, vista por la calle Escobedo	173
Imagen 52: Integración con la ciudad	177
Imagen 53: Integración con la ciudad – Espacios públicos	178
Imagen 54: Transporte sustentable	179
Imagen 55: Espacios polivalentes en la vivienda	180
Imagen 56: Manejo de residuos	181
Imagen 57: Recuperación de agua pluvial.....	182
Imagen 58: Iluminación y ventilación natural	183
Imagen 59: Eficiencia energética	184
Imagen 60: Tecnologías sustentables	185

Imagen 61: Partido arquitectónico	186
Imagen 62: Plano del estacionamiento – sótano	187
Imagen 63: Plano del conjunto.....	188
Imagen 64: Planta baja arquitectónica del módulo.....	189
Imagen 65: Planta arquitectónica primer nivel del módulo	190
Imagen 66: Planta arquitectónica segundo nivel del módulo	191
Imagen 67: Planta arquitectónica tercer nivel del módulo	192
Imagen 68: Planta baja arquitectónica.....	193
Imagen 69: Planta arquitectónica primer nivel.....	194
Imagen 70: Planta arquitectónica segundo nivel	195
Imagen 71: Planta arquitectónica tercer nivel.....	196
Imagen 72: Planta arquitectónica de azotea.....	197
Imagen 73: Sección longitudinal del conjunto.....	198
Imagen 74: Sección longitudinal del módulo	199
Imagen 75: Fachada lateral del módulo.....	200
Imagen 76: Fachada frontal del módulo.....	201
Imagen 77: Vista del módulo.....	201
Imagen 78: Vista del módulo.....	202
Imagen 79: Vista del módulo.....	202
Imagen 80: Axonometría del módulo	203
Imagen 81: Axonometría del módulo	204
Imagen 82: Modelo 3D de la vivienda.....	205
Imagen 83: Modelo 3D del módulo de vivienda.....	205
Imagen 84: Modelo 3D del módulo de vivienda.....	207
Imagen 85: Modelo 3D del módulo de vivienda.....	207

Índice de gráficas

Gráfica 01: Temperaturas	59
Gráfica 02: Temperatura media	59
Gráfica 03: Oscilación térmica	60
Gráfica 04: Precipitación total	60
Gráfica 05: Humedad relativa.....	61
Gráfica 06: Precipitación y evaporación.....	62
Gráfica 07: Radiación solar	63
Gráfica 08: Radiación solar total horaria.....	64
Gráfica 09: Radiación solar directa horaria.....	65
Gráfica 10: Radiación solar difusa horaria.....	65
Gráfica 11: Días grado – requerimiento de calentamiento o enfriamiento	66
Gráfica 12: Vientos dominantes anuales	67
Gráfica 13: Vientos dominantes de Enero a Junio.....	68
Gráfica 14: Vientos dominantes de Julio a Diciembre	69
Gráfica 15: Altura solar.....	71
Gráfica 16: Angulo solar – 21 de marzo a las 12:00 p.m.....	71
Gráfica 17: Angulo solar – 21 de julio a las 12:00 p.m.	72
Gráfica 18: Angulo solar – 21 de diciembre a las 12:00 p.m.....	72
Gráfica 19: Isotermas	74
Gráfica 20: Isotermas	74
Gráfica 21: Requerimientos bioclimáticos anuales	75
Gráfica 22: Recorrido diario de la temperatura.....	75
Gráfica 23: Diagrama Bioclimático	76
Gráfica 24: Triangulo de confort.....	77
Gráfica 25: Estrategias bioclimáticas	78
Gráfica 26: Tasa de crecimiento de la vivienda en Ciudad Guzmán.....	89
Grafica 27: Crecimiento por décadas de la población en Ciudad Guzmán, Jalisco.....	94
Grafica 28: Población masculina por grupos de edad, Zapotlán El Grande 1990-2015	95
Grafica 29: Población femenina por grupos de edad, Zapotlán El Grande, 1990-2015	95

Grafica 30: Principales actividades económicas en Ciudad Guzmán, Jalisco. (2016)	96
Grafica 31: Sexo de los encuestados	112
Grafica 32: Edad de los encuestados	112
Grafica 33: Ocupación de los encuestados	113
Grafica 34: Nivel de estudios de los encuestados	113
Grafica 35: Nivel de ingresos de los encuestados	114
Grafica 36: Relación de sustentabilidad con otras disciplinas	116
Grafica 37: Importancia de la sustentabilidad en la vivienda	117
Grafica 38: Conocimiento de sustentabilidad	117
Grafica 39: Conceptos relacionados a la sustentabilidad	118
Grafica 40: Actores responsables de incentivar la sustentabilidad en la vivienda	118
Grafica 41: Sustentabilidad y calidad de vida	119
Grafica 42: Hábitos que favorecen el cuidado ambiental	119
Grafica 43: Vivienda y satisfacción de necesidades	121
Grafica 44: Modificaciones constructivas a la vivienda	121
Grafica 45: Vivienda y calidad de vida	122
Grafica 46: Valor de la vivienda	124
Grafica 47: Precio de la vivienda	124
Grafica 48: Costo de la vivienda económica	125
Grafica 49: Conocimiento de costo y duración del pago del crédito para vivienda	125
Grafica 50: Crédito para compra o construcción de vivienda	127
Grafica 51: Tiempo que habita la vivienda	127
Grafica 52: Espacios más utilizados en la vivienda	128
Grafica 53: Espacios que deben integrar la vivienda	128

Índice de tablas

Tabla 01: Normales climatológicas	57
Tabla 02: Agrupación climática	58
Tabla 03: Humedad relativa	61
Tabla 04: Radiación solar.....	63
Tabla 05: Radiación solar horaria	64
Tabla 06: Análisis solar	70
Tabla 07: Temperaturas mensuales	73
Tabla 08: Temperaturas horarias	73
Tabla 09. Crecimiento de la población por décadas desde 1960 hasta el 2010.....	89
Tabla 10: Distancias mínimas a equipamiento	140
Tabla 11: Permeabilidad	142
Tabla 12: Vitalidad	143
Tabla 13: Variedad	143
Tabla 14: Legibilidad	144
Tabla 15: Robustez	144

Siglas y Acrónimos

CEV: Código de edificación de vivienda

CONAVI: Comisión Nacional de Vivienda

CONAFOVI: Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda

INEGI: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

ONU: Organización de las Naciones Unidas

RUV: Registro Único de Vivienda

VIS: Vivienda Interés Social

VSMD: Veces Salario Mínimo Diario

VSMM: Veces Salario Mínimo Mensual

VSMA: Veces Salario Mínimo Anual

OACNUDH: Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos

Introducción

Desde la aparición del ser humano, la vivienda ha sido una necesidad básica. La caverna significó para el hombre primitivo una forma de protegerse de rigores de la naturaleza. Ese espacio le proporcionaba protección y también le permitía almacenar sus alimentos en el interior. El hombre evolucionó y con ello su estilo de vida.

Aparecieron entonces los primeros habitáculos, contruidos con troncos, ramas, hojas de palma y tierra, etcétera.

Los sistemas constructivos se fueron perfeccionando hasta lograr construcciones más ordenadas y perdurables. A lo largo de la historia, desde las primeras comunidades históricas de la antigua Mesopotamia, por ejemplo, la vivienda ha sido objeto de cambios sustanciales en su estructura y funcionamiento, mismos que se han originado a la par del desarrollo de la civilización humana.

En la Europa del siglo XIX, la demanda específica de algunas profesiones (como los médicos preocupados por el hacinamiento y su relación con problemas de salud e higiene) plantearon la necesidad de una adecuación radical del espacio habitable. En 1872 el filósofo Federico Engels presentó su ensayo crítico "contribución al problema de la vivienda". Hacia el año de 1890 surgieron una serie de medidas sanitarias, y casi al inicio del siglo XX las reivindicaciones económicas de las clase trabajadora y la necesidad de aumentar la productividad obligo a los patrones a llevar a cabo acciones encaminadas a proveer de alojamiento en renta a sus empleados. Fue entonces cuando la cuestión de la vivienda se volvió un tema de estudio para ingenieros y arquitectos; así surgieron los primeros tratados de urbanismo. El crecimiento de las ciudades, transformó la lógica de la vivienda.

En México como en otros países, la vivienda se ha definido y ha cambiado en función de la presión de ciertos grupos sociales que han demandado la solución a sus necesidades básicas a la voluntad de ciertos gobernantes para resolver esas carencias.

Durante los años treinta se produjo la industrialización en nuestro país, hecho que ocasionó flujos migratorios de la población rural a las ciudades.

Entre los años cuarenta y cincuenta, varias ciudades del país empezaron a presentar problemas de sobrepoblación y hacinamiento, también comenzaron a surgir muchos asentamientos irregulares en la periferia de las urbes.

Como respuesta a este fenómeno, y siguiendo el ejemplo de países europeos, se desarrollaron en México propuestas de vivienda para la clase obrera.

En la década de los sesenta, el país se enfrentó a otra expansión del crecimiento económico y poblacional, sistematizando una política habitacional a partir de una serie de instituciones que se especializarían, por sectores, para atender la exigencia de vivienda.

En 1984 se elevó a rango supremo el derecho a una vivienda digna, insertándose un párrafo en el artículo 4° de la Constitución mexicana.

En 1985, un terremoto de 8.1 grados en la escala Richter sacudió a la capital del país y otras ciudades, siendo Ciudad Guzmán (Zapotlán el grande) una de las más afectadas. Una gran cantidad de personas se quedaron sin hogar, lo que propició el desarrollo de los primeros fraccionamientos de interés social para la ciudad, como respuesta a las consecuencias del sismo. La tipología de las viviendas, solucionó las necesidades *momentáneas* de la población, sin embargo, este fenómeno también aceleró la propagación de la vivienda en serie y el crecimiento descontrolado de la mancha urbana.

La problemática actual de la vivienda en México sin ser Zapotlán el Grande la excepción, va más allá de la edificación, pues tiene importantes implicaciones sociales, económicas y ambientales.

El desempeño de una vivienda siempre estará ligado al entorno donde se desarrolla.

Llevar a cabo un análisis de vivienda se presenta como un reto que evoluciona de manera continua a través del tiempo.

La vivienda no debe analizarse de manera aislada sino a partir de un estudio multidisciplinario de todos los factores que intervienen en su desarrollo y evolución.

El impulso de estrategias de diseño arquitectónico adecuadas al medio físico, social y construido, debe surgir a partir del análisis. Sin diagnóstico, no se pueden desarrollar estrategias para resolver esta problemática.

El presente trabajo es el resultado de un análisis cronológico del desarrollo y la evolución de la vivienda en Zapotlán el Grande, Jalisco para presentar estrategias de diseño que sean utilizadas como directrices de carácter educativo e incluso; normativo, en materia de planificación, diseño, gestión y construcción de viviendas y comunidades sustentables.

Capítulo 1.- Planteamiento del tema

El diseño de la vivienda en nuestro país, debería establecer dentro de sus objetivos, una prioridad: procurar el modelo de ciudades compactas que estimulen la conciencia ambiental, favorezcan la equidad social y promuevan nuevos esquemas para su construcción.

1.1.- Delimitación del objeto de innovación

La presente investigación se centra en la elaboración de ***estrategias para el diseño, la gestión y edificación de comunidades habitacionales sustentables*** para Zapotlán el Grande, Jalisco.

Bajo este enfoque, se realizara un estudio sobre las implicaciones ambientales, sociales y económicas, de la edificación de la vivienda.

A partir del análisis de la información recopilada, se presenta una serie de estrategias producto del análisis y desarrollo de propuestas que se realizaron en el periodo comprendido entre enero del año 2015 y abril de 2017, como parte de la investigación sobre la vivienda y comunidades sustentables. Estas incluyen los resultados de trabajo de campo, de análisis estadístico y modelado de dos prototipos de vivienda, como alternativas sustentables de comunidades habitacionales para Zapotlán el Grande.

La finalidad de este trabajo es proponer una serie de directrices que generen información útil para guiar y facilitar la toma de decisiones en el diseño de vivienda sustentable para Zapotlán el Grande, pudiendo además ser un modelo para otras investigaciones similares.

1.2.- Ubicación en campos disciplinares

El proyecto se aborda desde tres diferentes disciplinas del conocimiento humano: la sustentabilidad, la sociología y la arquitectura. En este sentido, agrupar estos tres campos disciplinares en una sola esfera, es hablar de arquitectura sustentable. Distintos autores han abordado la sustentabilidad con el afán de transformar a nuestras ciudades en mejores lugares donde vivir, en una época marcada por crecientes problemas ambientales, económicos y sociales.

1.3.- Descripción de la situación problema

La vivienda es una necesidad básica para el desarrollo integral del ser humano. Desafortunadamente, el modelo dominante para producción de vivienda en México, obedece principalmente a intereses económicos lo que deja de lado el aspecto social y ambiental.

Zapotlán el Grande, Jalisco, no es ajeno a esta situación, por esta razón es importante *llevar a cabo un análisis del modelo de vivienda vigente en el municipio*, y a partir de este diagnóstico, desarrollar líneas estratégicas para el diseño, gestión y edificación de modelos alternativos de vivienda denominadas: *comunidades habitacionales sustentables*.

1.4.- Importancia del proyecto

Socialmente los Guzmanenses antes de los sismos de 1985 no habían desarrollado vínculos de organización globales para demandar la satisfacción de sus necesidades. (Macías M., 1987)

El desequilibrio socioeconómico y el deterioro ecológico provocado por la construcción de conjuntos habitacionales inadecuados, insertados pero no integrados a la ciudad, nos obligan a pensar en estrategias sustentables que den por resultados la creación de comunidades habitacionales dignas; integradas al contexto local y con prácticas sustentables que contrarresten el daño ecológico.

Como arquitectos, debemos proponer esta clase de proyectos que aprovechen de manera eficiente los recursos naturales y sean económicamente viables para los desarrolladores y los usuarios.

1.5.-Justificación del proyecto

Justificación social

La deficiencia en la calidad del modelo actual de vivienda es considerada como un problema social presente en casi todas las ciudades de nuestro país, no siendo Zapotlán el Grande la excepción, la investigación involucra a grupos poblacionales de diferentes sexos, edades, capacidades físicas y económicas, pues son ellos los posibles usuarios de la vivienda y los creadores de las dinámicas del espacio colectivo. La falta de condiciones adecuadas para la realización individual de cada persona ha impactado también negativamente en la construcción del tejido social saludable.

Este proyecto pretende generar estrategias adecuadas que coadyuven a la conformación de un tejido urbano productivo socialmente, ambientalmente y económicamente. Por lo tanto, las estrategias generadas podrán ser replicadas en todo el municipio así como en otros municipios de la región sur del estado de Jalisco.

Justificación académica

El presente trabajo se vincula a los objetivos de los posgrados de sustentabilidad del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) pues busca formular una herramienta metodológica de diseño arquitectónico para Zapotlán el Grande, Jalisco que ayude a reducir los impactos negativos ambientales, sociales y económicos que la construcción de vivienda ocasiona.

Por otro lado, este trabajo también es resultado de los conocimientos adquiridos en la maestría de proyectos y edificación sustentables, así como del proceso participativo llevado a cabo con diferentes integrantes de la comunidad académica universitaria.

El proyecto implementa una nueva metodología de diseño que corresponde a la realidad ambiental, social y económica de la localidad, la innovación consiste en la aplicación de estrategias de diseño sustentables para la construcción de nuevos modelos de vivienda y de comunidades habitacionales.

Justificación personal

El presente trabajo es una oportunidad para poner al servicio de la comunidad donde vivo y me desarrollo el conocimiento adquirido durante mi formación académica en el posgrado de sustentabilidad con el fin de aportar en la concientización de distintos actores que la integran para la adopción de prácticas que apunten hacia un desarrollo de la ciudad sustentable y sostenible.

1.6.- Resultados esperados del proyecto

Integración a la normativa vigente en el municipio

Promover la formulación de un capítulo normativo relativo a la sustentabilidad en la edificación en el Reglamento de Zonificación y control territorial del municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco, así como la elaboración de criterios que permitan el diseño y construcción de viviendas sustentables.

Creación de un sistema de certificación de desarrollos habitacionales sustentables

Diseñar un sistema para la evaluación y certificación de la vivienda sustentable, avalado por representantes de instituciones gubernamentales y académicas relacionadas con conocimiento en los temas de sustentabilidad y edificación.

Esquemas financieros e incentivos para los desarrollos habitacionales sustentables

Promover el diseño y establecimiento de esquemas financieros e incentivos para constructores, fabricantes y adquirentes que con mayor flexibilidad y recursos apoyen la producción de Desarrollos Habitacionales Sustentables.

Desarrollo tecnológico e investigación

Impulsar el desarrollo, aplicación y difusión de innovaciones tecnológicas sustentables que contribuyan al uso eficiente de la energía y los recursos en la vivienda.

Difusión y capacitación

Difusión del trabajo de investigación, capacitación para funcionarios públicos, estudiantes, profesionistas, desarrolladores inmobiliarios y personas interesadas en la gestión, diseño y construcción de viviendas sustentables.

Capacitación para los adquirientes de la vivienda con el fin de dar a conocer e implementar las estrategias sustentables como herramientas para la construcción de una comunidad habitacional sustentable socialmente, ambientalmente y económicamente.

Actualización del Plan de desarrollo Urbano

Promover en la actualización del Plan municipal de desarrollo Urbano los cambios necesarios para la densificación del suelo de uso habitacional, así como la mezcla con usos comerciales y de servicios.

Propiciar la generación de proyectos de vivienda integrados a la mancha urbana, accesibles a transporte público, con alta densidad y con equipamiento e infraestructura.

Capítulo 2.- Marco Teórico

En este apartado, reflexiono sobre los argumentos centrales que han expuesto a lo largo de la historia, distintos autores y que permiten justificar la importancia de la sustentabilidad en la arquitectura. Este apartado se divide en tres secciones: en la primera se analizan las definiciones de sustentabilidad: en la segunda se razonan las acepciones de vivienda y en la tercera se hace una recopilación de los antecedentes empíricos del tema.

2.1.- Antecedentes teóricos

Desarrollo sustentable

A partir de la segunda mitad del siglo XX, la población mundial sufrió un crecimiento exponencial. La era industrial no sólo significó la transformación de la industria y el desarrollo de tecnologías para las distintas actividades humanas; también fue el detonante de desplazamientos humanos de zonas rurales a las ciudades y de un nuevo modelo económico basado en el consumo.

En la mayor parte de las grandes ciudades, los altos consumos de energía y la sobreexplotación de distintos recursos naturales comenzaron a hacerse visibles en la década de los setenta. Como consecuencia, se incrementó la generación de conocimiento y la difusión de alternativas ecológicas, como medidas para atenuar este efecto nocivo de la industrialización y el crecimiento urbano.

En 1972 se llevó a cabo la conferencia de Estocolmo, donde las Naciones Unidas reconocieron el problema del deterioro medioambiental ante el incremento de la población y se creó un organismo especializado: el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). “Fue la primera gran conferencia de la ONU sobre cuestiones ambientales internacionales, y marcó un punto de inflexión en el desarrollo de la política internacional del medio ambiente”. (Baylis & Smith, 2005)

En 1973 el club de roma¹, solicitó al Instituto Tecnológico de Massachusetts elaborar un informe prospectivo que se tituló: “Los límites del crecimiento”, el cuál confirmó los problemas medioambientales, además de sentar las bases para la reformulación del modelo dominante de desarrollo a nivel mundial.

En 1974 el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo (UNCTAD), invitaron a un grupo de especialistas en el campo del desarrollo y expertos en problemas ambientales, a participar en un simposio sobre "Modelos de Utilización de Recursos, Medio Ambiente y Estrategias de Desarrollo".

¹El Club de Roma (en inglés *Club of Rome*) es una organización no gubernamental fundada en Roma, en el año 1968, por un pequeño grupo de personas entre las que hay científicos y políticos. Sus miembros están preocupados por mejorar el futuro del mundo a largo plazo de manera interdisciplinaria y holística. (Fuente: www.clubofrome.org)

La Reunión fue auspiciada por el Gobierno de México y tuvo lugar en Cocoyoc, estado de Morelos. Esta iniciativa identificó los factores económicos y sociales que conducen al deterioro del medio ambiente y sirvió como antecedente de posteriores congresos mundiales.

En 1976 se llevó a cabo en Vancouver, Canadá, la conferencia sobre Asentamientos Humanos, mejor conocida como la *Conferencia del Hábitat*. En ella se ratificaron las bases para un desarrollo más humanizado a partir de enfatizar en la satisfacción de las necesidades básicas para la población como son: el agua, la salud, el saneamiento y la educación. A partir de esta conferencia, se funda el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos ONU-HABITAT, el cual encamina esfuerzos para lograr una vivienda adecuada para todos y un desarrollo urbano sostenible. En este mismo periodo, surgen algunas organizaciones no gubernamentales como la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN), la Federación de Amigos de la Tierra, Green-Peace y otras más.

“En 1980 se publicó La Estrategia Mundial de Conservación, la cual contribuye con lo que podría caracterizarse como un enfoque ecológico a la futura definición de sustentabilidad al esbozar dos objetivos básicos para la conservación de los recursos vivos: el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y la preservación de los sistemas que dan sostén a la vida”. (Roux Gutierrez, Espuna Mujica, & García Izaguirre, 2010)

John Drexhage y Deborah Murphy (2010, pág. 7) explican que “El acelerado deterioro del medio ambiente y de los recursos naturales y las consecuencias para el desarrollo económico y social de tal deterioro”, fueron la causa de que la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobara en 1982 la Carta Mundial de la Tierra y creara en 1983, la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. La comisión fue presidida por *Gro Harlem Brundtland*, quien fuera primer ministro de Noruega.

El equipo de trabajo, también denominado Comisión *Brundtland*, efectuó estudios, disertaciones, análisis, debates y consultas públicas por todo el mundo, aproximadamente durante tres años, finalizando en abril de 1987 con la publicación y divulgación del informe llamado “Nuestro Futuro Común” mejor conocido como El Informe *Brundtland*. En este documento se señala que la

humanidad debe modificar sus estilos y hábitos de vida si no se quiere que la degradación social y de la naturaleza, progrese de manera irreversible. A pesar de reconocer la inequidad entre países desarrollados y en vías de desarrollo, el informe propone una serie de acciones y objetivos en común, que pretenden generar una amplia aceptación para unificar los intereses de países y sociedades que hacen tan compleja esta interpretación de sustentabilidad. Esta comisión definió que: “El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”. Esta definición es la más conocida y también es la raíz de donde se desprenden otros conceptos de sustentabilidad.

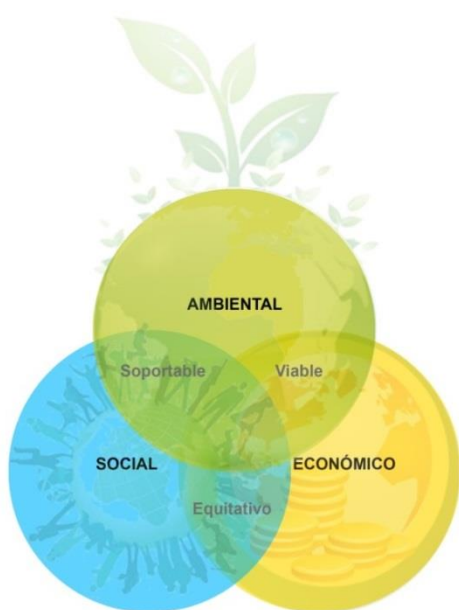


Imagen 01.- Desarrollo sustentable

Elaboración propia en base a la definición de la comisión de Brundtland.

El discurso sobre el desarrollo sustentable se legitimó y oficializó en la “*Cumbre de la Tierra*”, conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo efectuada en 1992 en Rio de Janeiro, Brasil.

El resultado más importante de esta cumbre fue el *Programa 21*² considerado un marco de referencia para normar el desarrollo de las naciones.

²El Programa 21, aprobado el 14 de junio de 1992 por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, es la respuesta que ha dado la comunidad internacional a esa petición. Se trata de un programa de acción amplio al que desde este momento hasta el siglo XXI darán aplicación los gobiernos, los organismos de desarrollo, las organizaciones de las Naciones Unidas y grupos del sector independiente en todas las áreas en las cuales la actividad económica humana tenga efectos sobre el medio ambiente. (Fuente: <https://sustainabledevelopment.un.org>)

En 1997 en la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático que se llevó a cabo en Japón se elaboró un protocolo denominado *Protocolo de Kioto* ³ que comprometía inicialmente a 37 países industrializados a reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero y que son los causantes del calentamiento global.

En el año 2000, el panorama lucía tan desalentador como aquel al que se enfrentaron quienes elaboraron el informe de Roma. La organización de las naciones unidas (World Resources 2000-2001, 2000, pág. 239), señala en el informe de recursos mundiales 2000-2001: "El desafío para el siglo XXI, entonces, debe reconciliar las demandas de desarrollo humano con las tolerancias de la naturaleza. Para esto tenemos que entender las vulnerabilidades y resistencia de ecosistemas".

Durante el año 2002 se realizó en la ciudad de Johannesburgo, Sudáfrica, la cumbre mundial de desarrollo sostenible también conocida como "Rio +10." El principal objetivo fue refrendar los compromisos adquiridos en la cumbre de Rio 1992.

Posteriormente se realizaron distintas cumbres internacionales. Una de ellas; la conferencia sobre el Cambio Climático. Copenhague, 2009.

Al igual que en otras cumbres similares, se intentó fijar algunas metas con la intención de sustituir al Protocolo de Kioto. Se consigue un acuerdo, no vinculante, sin objetivos cuantitativos y sin plazos, que fue duramente criticado por muchos países. Al año siguiente se desarrolló la conferencia en Cancún, México, aunque no se tuvieron logros significativos.

El antecedente más reciente se refiere a la conferencia de las Partes (COP) y la undécima sesión de la Conferencia de la Partes en calidad de reunión de las Partes, al Protocolo de Kioto (CMP). Se celebró en París, Francia desde el 30 de noviembre hasta el 11 de diciembre de 2015.

³El protocolo fue inicialmente adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón, pero no entró en vigor hasta el 16 de febrero de 2005.

Vivienda

“El tema de la vivienda es tan complejo como lo es la naturaleza humana, ya sea vista de forma individual o social” (Roux Gutierrez, Espuna Mujica, & García Izaguirre, 2010).

A lo largo de la historia, la vivienda ha sido objeto de estudios interdisciplinarios pero es hasta el siglo XX donde surge una preocupación especial por diseñar y construir vivienda digna, sustentable y asequible para todos los estratos sociales.

El Código de Edificación de Vivienda (CEV), en proceso de aplicación en México, en su apartado de Glosario de Términos, define a la vivienda con las siguientes acepciones:

1. Se entiende por vivienda, al ámbito físico-espacial que presta el servicio para que las personas desarrollen sus funciones vitales básicas. Este concepto implica tanto el producto terminado, como el producto parcial en proceso, que se realiza paulatinamente en función de las posibilidades materiales del usuario.

2. Estructura material destinada a albergar una familia o grupo social, con el fin de realizar la función de habitar, constituida por una o varias piezas habitables y un espacio para cocinar, y generalmente (en el medio urbano), un espacio para baño y limpieza personal. Es el componente básico y generador de la estructura urbana y el satisfactor de las necesidades básicas del hombre, por lo cual no se considerará aisladamente, sino como elemento del espacio urbano.

El censo de población y vivienda INEGI 2010 la define como:

- 1.- Espacio delimitado normalmente por paredes y techos de cualquier material, con entrada independiente, que se utiliza para vivir, esto es, preparar alimentos, comer y protegerse. Se considera como entrada independiente al acceso que tiene la vivienda por el que las personas pueden entrar y salir de ella sin pasar por el interior de los cuartos de otra.

La vivienda en México

En cuanto a la instrumentación legal se refiere, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su art. 4º confiere el derecho a toda familia a disfrutar de una vivienda digna y decorosa. Así que es una política de Estado generar y apoyar programas que impulsen su construcción. “Toda familia tiene derecho a disfrutar de vivienda digna y decorosa. La ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo”. (Adicionado mediante decreto publicado en el diario oficial de la federación el 7 de febrero de 1983. N. De E. la publicación del decreto dice que es reforma). (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917)

Otro ejemplo es el Programa Sectorial de Vivienda 2001-2006 de la Federación, que la define de la siguiente forma: *“La vivienda es el lugar donde la familia consolida su patrimonio, establece mejores condiciones para su inserción en la sociedad, genera las bases para una emancipación individual y colectiva e inicia el desarrollo social sano de sus miembros...la vivienda es un indicador básico del bienestar de la población, constituye el cimiento del patrimonio familiar y es, al mismo tiempo, condición indispensable para alcanzar niveles adicionales de desarrollo.”* (CONAFOVI, 2005)

Vivienda de interés social

Han sido muchos los arquitectos que dedicaron parte de su obra al estudio y búsqueda de soluciones para una vivienda enfocada a la clase social económicamente más pobre, cuyos requerimientos son, por lo general, limitados. Así nacieron proyectos de unidades habitacionales en los que se experimentaron los conceptos de esta nueva arquitectura dirigida a un cliente con características diferentes. La vivienda social estaba destinada a satisfacer las necesidades básicas de habitabilidad de las clases sociales con menos recursos. El pensamiento funcionalista llegó a reducir el concepto de “vivienda social” a “vivienda mínima” y por lo tanto a “vivienda barata”, lo cual implicó una reducción de la calidad del espacio y los materiales, bajando la calidad de las condiciones de habitabilidad.

Otras consecuencias, como la degradación del medio ambiente, la inequidad, la exclusión y la agudización de la pobreza, son relevantes a la hora de un análisis profundo del proceso del crecimiento de las grandes ciudades latinoamericanas. En México, el problema de la vivienda es causado por varios factores además del desmedido crecimiento demográfico: La migración descontrolada, el ineficaz sistema financiero, la inadecuada legislación y el deficiente sistema administrativo público.

En las décadas de los 40's y 50's, con la aparición de las instituciones gubernamentales encargadas de fomentar la producción de vivienda, se dio una aproximación a la problemática y a la necesidad de satisfacer con grandes cantidades de vivienda a una población creciente y carente de recursos. Estos primeros diseños de viviendas sociales respondieron a ciertos parámetros universales que se desplegaron en todo el mundo con el llamado Movimiento Moderno Internacional de Arquitectura. Estos primeros ejemplos contemplaban en su diseño un conjunto integral en el que se juntaban vivienda, educación, comercio y recreación. (Sánchez Corral, 2012)

Vivienda sustentable

La Asociación Vivienda y Entorno Sustentable (VESAC) que agrupa a las principales instituciones públicas del sector vivienda, a las principales empresas desarrolladoras de vivienda y al Centro Mario Molina, define a la vivienda sustentable como *“el espacio a través del cual los mexicanos podamos mejorar nuestra calidad de vida, generar ahorros económicos y elevar la plusvalía de nuestro territorio al tiempo que optimizamos el consumo de recursos como el agua, energía y suelo. Esta visión también incluye la creación de comunidades mejor estructuradas y organizadas, de manera que sean competitivas y responsivas a las condiciones climáticas de cada región del país.”* (VESAC, 2012). De lo anterior se desprende que el concepto de sustentabilidad en la vivienda debe considerar una visión integral y multidimensional, que no se reduce a la edificación y su interior, sino que se ocupa también de las características del entorno urbano y de la comunidad.

2.2.- Antecedentes empíricos del tema

A lo largo de la historia han sido diversos los adjetivos que se le han otorgado a la relación de la edificación con el medio ambiente y el aprovechamiento de energías renovables, entre ellos: Arquitectura bioclimática, Arquitectura ecológica, Arquitectura Solar, Arquitectura Autosuficiente, Edificios Verdes, Arquitectura sustentable.

Las investigaciones realizadas sobre el diseño arquitectónico con un enfoque ambiental y la utilización de fuentes energéticas renovables, han permitido ampliar las variables que intervienen en el proceso creativo para lograr una arquitectura que se integre al lugar y aproveche al máximo los recursos naturales renovables, haciendo uso racional de los no renovables a fin de mitigar los impactos ambientales y reducir el consumo energético.

Desde la antigüedad, los arquitectos se interesaron por adaptar la arquitectura al lugar y a sus condiciones climáticas. Uno de los primeros arquitectos que indagó sobre este concepto fue Marco Vitruvio, en el siglo I a.C. Para Vitruvio la reflexión en torno al concepto de confort está directamente relacionado con la salud humana, es decir, que ya desde la antigüedad el tema era relevante para la arquitectura y generaba reflexiones sobre las condiciones ambientales que afectaban un entorno natural modificado por el hombre. Una de las recomendaciones que preocupaban a Vitruvio, era el diseño y el trazado de la ciudad: *“...la consideración principal que debe presidir el trazado de las ciudades es defenderlas de los vientos predominantes”*.

Uno de los primeros arquitectos modernos que abordó el problema ambiental desde la arquitectura fue Baruch Givoni, quien a mediados de la década de los sesenta en el siglo XX, dedicó sus investigaciones a establecer la relación que existe entre la temperatura y la humedad relativa. Con estas dos variables, construye el diagrama de las *zonas de confort*, método que ha servido de referente a nivel mundial tanto en el ámbito profesional como académico y es punto de partida para determinar los criterios básicos de diseño ambiental de las estrategias que se utilizan hoy en día en la arquitectura bioclimática.

A mediados de los años sesentas, los hermanos *Víctor y Aladar Olgay* proponen una arquitectura distinta. Es así como surge el término *Diseño Bioclimático*; un proceso que trata de enfatizar los vínculos y múltiples interrelaciones entre la vida y el clima en relación con el diseño. También exponen un método a través del cual el diseño arquitectónico se desarrolla respondiendo a requerimientos climáticos específicos.

En México, *Ernesto Jáuregui Ostos* trabajó sobre la definición de los índices de confort por medio de la temperatura de bulbo húmedo. Prácticamente los primeros trabajos de estudios del bioclima de algunas ciudades de México fueron publicados por Jáuregui en los años 60. Entre los varios trabajos que desarrolló como pionero del área, se encuentran los relacionados con el bioclima humano y el desarrollo urbano de ciudades en el trópico con enfoque bioclimático.

Durante los años 70, los hermanos Arias llevaron a cabo el proyecto Xochicalli, que consistía en la propuesta de una Casa Ecológica Autosuficiente. Su gran logro fue construir un prototipo en la residencia oficial de Los Pinos, además de publicar una serie de recomendaciones para el uso de eco tecnologías. Éste proyecto pretendía además del aprovechamiento de los recursos energéticos renovables, la autosuficiencia alimentaria.

Durante la misma década, la Dirección General de Ecología Urbana de la SAHOP (Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas), presentó un proyecto demostrativo sobre eco técnicas para los asentamientos humanos en el trópico húmedo mexicano. En dicho trabajo, la arquitectura bioclimática solamente aborda lo referente al uso de la tierra en muros como sistema de termorregulación.

A finales de los años 70 se construye en México la Casa del Ajusco, un icono de la vivienda sustentable en nuestro país por ser pionera en la implementación de sistemas de generación de energía, calentamiento solar de agua, diseño bioclimático y eco tecnologías para diversos usos.

2.3.- Referencias conceptuales del tema

Para los efectos de este trabajo, se consideran las siguientes definiciones que serán utilizadas de manera recurrente en el texto. Algunas de ellas contenidas en el glosario de términos de la CONAVI, el código urbano del estado de Jalisco, el censo de población y vivienda INEGI 2010, el informe Brundtland, así como otras acuñadas por el autor.

Área metropolitana Sur de Jalisco: Polígono geográfico ubicado al sur del estado de Jalisco y que por sus procesos de conurbación integra a los municipios de Gómez Farías, Zapotlán el Grande y Zapotiltic. (Autor)

Ciudad: Territorio transformado en área urbana con límites físico-espaciales establecidos, con alta densidad poblacional y en la cual se desarrollan, conviven y se relacionan distintos actores sociales. (Autor)

Comunidad: Conjunto de estructuras sociales o físicas que tienen un interés en común. (Autor)

Conjunto habitacional: Grupo de viviendas planificado y dispuesto en forma integral, con la dotación de instalaciones necesarias y adecuadas de servicios urbanos: vialidad, infraestructura, espacios verdes o abiertos, educación, comercio, servicios asistenciales y de salud, etcétera. (Horacio Landa, Terminología de urbanismo, México, CIDIVINDECO; 1976)

Conjunto urbano: Es una modalidad en la ejecución de desarrollo urbano que tiene por objeto estructurar, ordenar o reordenar, como una unidad espacial integral, el trazo, las vialidades públicas, la zonificación y normas de usos y destinos del suelo, la ubicación de edificios y la imagen urbana de un sector territorial, de un centro de población o de una región. Este puede ser: habitacional, de servicios, de abasto, de comercio o industrial. (<http://www.conafovi.gob.mx/glosario>)

Conurbación: Conjunción geográfico espacial de dos o más áreas, ciudades o pueblos, que forman una sola mancha o extensión urbana; puede darse por el crecimiento de uno solo de los núcleos hasta alcanzar físicamente a uno u otros, o por crecimiento de dos o más núcleos hasta juntarse y

confundirse físicamente. Puede darse independientemente de límites político-administrativos, y aún entre ciudades de países colindantes. (CONAVI)

Desarrollo sustentable: Aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. (Informe *Brundtland*)

Diseño: Proceso creativo o resultado final del proceso llevado a cabo con el fin de proyectar objetos útiles y estéticos para el ser humano. (Autor)

Diseño urbano: Proceso técnico-artístico integrado a la planeación urbana que tiene como objetivo el ordenamiento del espacio urbano en todas sus escalas, de macro a micro, en respuesta a la necesidad de adecuar éste a la realidad psicosocial, física, económica e histórica de la localidad o área de que se trate. (CONAVI)

Estrategia: Procedente de la fusión de dos palabras: *stratos* (ejército) y *agein* (conducir, guiar). Aunque tuvo su origen en el campo militar, el concepto ha evolucionado a través del tiempo, teniendo muchos usos y aplicaciones en diversas áreas del conocimiento humano.

Entorno urbano: Conjunto de elementos naturales y construidos que conforman el territorio urbano, y que constituyen el marco de referencia y convivencia de los habitantes y visitantes, determinado por las características, costumbres y usos que se relacionan entre sí. (Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal -LDUDF-, art. 7).

Equipamiento urbano: Conjunto de edificaciones y espacios, predominantemente de uso público, en los que se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, o bien, en las que se proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas. En función a las actividades o servicios específicos a que corresponden se clasifican en: equipamiento para la salud, educación comercialización y abasto, cultura, recreación y deporte, administración, seguridad y servicios públicos. (Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Glosario de Términos sobre Asentamientos Humanos, México, 1978)

Espacio público: Es el lugar de encuentro, de mercadeo y de tránsito en una ciudad. Se define como un lugar donde cualquier individuo tiene el derecho de entrar o permanecer sin ser excluido por condición personal, social o económica. En parques, plazas, calles y demás espacios públicos los habitantes se encuentran como iguales haciendo uso de un espacio común. (SEDESOL, ONU-Hábitat. Guía de diseño del espacio Público seguro, incluyente y sustentable. 2007, p. 33)

Infraestructura: Acervo físico y material que permite el desarrollo de la actividad económica y social, el cual está representado por las obras relacionadas con las vías de comunicación y el desarrollo urbano y rural tales como: carreteras, ferrocarriles, caminos, puentes, presas, sistemas de riego, suministro de agua potable, alcantarillado, viviendas, escuelas, hospitales, energía eléctrica, etc. (SEDESOL)

Infraestructura urbana: Conjunto de redes y sistemas de organización y distribución de bienes y servicios en los centros de población, que constituyen los nexos o soportes de la movilidad y del funcionamiento de la ciudad. (Ley General de Asentamientos Humanos -LGAH-)

Intraurbano: Conjunto de características que distinguen a una zona que se encuentra al interior de un territorio urbano. (Autor)

Metropolización: Proceso que implica la asociación tendencial o inducida de un conglomerado urbano con características económicas, sociales, funcionales y productivas comunes, que propicia mejoras en los flujos de bienes, personas y servicios interconectados en sus territorios. (Código Urbano para el estado de Jalisco)

Movimiento migratorio: Desplazamiento de las personas para cambiar su lugar de residencia de un área geográfica o división político-administrativa a otra. (Censo de población y vivienda INEGI 2010)

Periferia: Zona inmediata al exterior, entendida en el ámbito urbano como el límite donde termina la ciudad y comienza el espacio rural. (Autor)

Salario mínimo: Cantidad mínima mensual en pesos mexicanos que debe recibir la población ocupada por el desempeño de su trabajo. Se utiliza como escala de medida para indicar el ingreso

por trabajo, y su vigencia corresponde a la semana de referencia. (Censo de población y vivienda 2010)

Sustentabilidad: Es un término que se puede utilizar en diferentes contextos, y que se refiere a mantener un equilibrio entre los recursos existentes para satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las de generaciones futuras. (Autor)

Tejido social: Actualmente, el término tejido social refiere a las relaciones significativas que determinan formas particulares de ser, producir, interactuar y proyectarse en los ámbitos familiar, comunitario, laboral y ciudadano. (Picón, 2006)

Vivienda: Estructura material destinada a albergar una familia o grupo social, con el fin de realizar la función de habitar, constituida por una o varias piezas habitables y un espacio para cocinar, y generalmente, sobre todo en el medio urbano, un espacio para baño y limpieza personal. Es el ámbito físico-espacial que presta el servicio para que las personas desarrollen sus funciones vitales. Este concepto implica tanto el producto terminado como el producto parcial en proceso, que se realiza paulatinamente en función de las posibilidades materiales del usuario. Es el componente básico y generador de la estructura urbana y satisfactor de las necesidades básicas de la persona, por lo cual no se considerará aisladamente, sino como elemento del espacio urbano. (CONAVI)

Vivienda adecuada: Es una vivienda que debe cubrir, por lo menos, los siguientes aspectos: seguridad jurídica de la tenencia; disponibilidad de servicios, materiales, facilidades e infraestructura; gastos soportables; habitabilidad; asequibilidad; lugar (debe encontrarse en un lugar que permita el acceso a las opciones de empleo, los servicios de atención de la salud, centros de atención para niños, escuelas y otros servicios sociales; no debe construirse en lugares contaminados ni en la proximidad inmediata de fuentes de contaminación que amenazan el derecho a la salud de los habitantes); y adecuación cultural. (OACNUDH)

2.2.1.- Conceptos ordenadores: comunidad, sustentable.

Ahora bien, se ha retomado la postura de varios autores en el tema de *comunidad sustentable*, cada uno de ellos tiene su distintivo, sin embargo, todos coinciden en la esencia del significado, pues es de la siguiente manera como definen comunidad y sustentable.

Un barrio o comunidad sustentable podría definirse como un sistema urbano de mediana escala que representa los principios del desarrollo sostenible, respetando los límites ecológicos, fomentando la prosperidad económica y el bienestar social, es decir, un sistema que optimiza las condiciones para el desarrollo humano en armonía con el medio ambiente. (Martinez, 2011)

Comunidades urbanas sustentables, entendidas como aquellos desarrollos urbanos que ofrecen una vida urbana completa (con acceso adecuado a la ciudad, vivienda de calidad, movilidad segura y amable, satisfactores suficientes y cercanos, baja huella de carbono, integración social, generación de empleo y cultura) y que, no importando su tamaño, contribuyen con la construcción de una ciudad conectada, competitiva, eficiente, segura y con una visión común encaminada hacia un desarrollo urbano sustentable. (Sarmiento & Clerc, 2016)

Las definiciones del concepto, agrupan las siguientes referencias: sistemas o desarrollos urbanos con principios o visión sustentables que fomentan la integración cultural y el acceso a satisfactores suficientes. Partiendo de esto, se genera una definición propia para referirnos a comunidad sustentable: *“Desarrollo urbano integrado a la ciudad, con una visión sustentable que fomenta la construcción del tejido social a partir de la riqueza cultural y condiciones propias del contexto local, que propicia el desarrollo completo de sus habitantes, satisface las necesidades subjetivas que inciden en su calidad de vida y favorece el sentido de pertenencia e identidad al lugar”.* (Ruiz Lazaritt, 2017)

2.2.2.- Referente empírico: (Ciudad Guzmán) Zapotlán el Grande, Jalisco

Zapotlán el Grande es una de las cinco ciudades medias de Jalisco que son partícipes del proceso de desconcentración de la actividad económica de la zona conurbada de Guadalajara. (Macías, 2004)

El crecimiento de Ciudad Guzmán se ha dado en gran medida al ocupar un territorio que antes estuvo dedicado a la agricultura. Este fenómeno, que inicia en 1967, es profundizado a partir del terremoto ocurrido en septiembre de 1985. (García de Alba, 1988)

Guzmán ha sido objeto de un proceso de acumulación en el sector inmobiliario, generando empleos en la construcción. Este dinamismo bien pudo ser un factor de atracción migratoria desde el entorno regional, mismo que se vio apoyado por la oferta de suelo popular que se fraguó a raíz del sismo y favoreció la autoproducción de vivienda. (Cabrales Barajas, Medina Rios, & Ceja Martinez, Políticas Urbanas en Ciudad Guzmán, 2000)

Ciudad Guzmán tiene enormes retos urbanos para crecer técnicamente segura y socialmente digna; su escala humana puede contribuir a definir un proyecto de ciudad. (Cabrales Barajas, Medina Rios, & Ceja Martinez, Políticas Urbanas en Ciudad Guzmán, 2000)

Zapotlán el Grande manifiesta puntos débiles al respecto que limitan sus potencialidades de desarrollo, aunque los mismos se pueden revertir en medida que se aprovechen sus fortalezas. (Macías, 2004)

En los cinco párrafos anteriores, se sintetiza la pertinencia y justificación del presente trabajo. A pesar de la fecha de las publicaciones, hoy en día siguen vigentes las condiciones, dinámicas y retos urbanos para (Ciudad Guzmán) Zapotlán el Grande.

Capítulo 3.- Diseño metodológico

En este capítulo se abordarán los aspectos metodológicos considerados para la elaboración de este trabajo, mismos que fueron transformándose al profundizar en el conocimiento del contexto y el objeto de estudio.

3.1.- Hipótesis o supuesto de trabajo

A través de líneas estratégicas, generar propuestas de diseño arquitectónico que sirvan como modelo y favorezcan la creación de comunidades habitacionales intraurbanas y periurbanas sustentables en Zapotlán el Grande Jalisco, reduciendo los impactos ambientales generados por los procesos constructivos tradicionales; aminorando los costos de mantenimiento de la vivienda y propiciando la construcción del tejido social a través de dinámicas de convivencia y habitabilidad.

3.2.- Preguntas generadoras

3.2.1.-Pregunta principal

¿Qué estrategias de diseño deben llevarse a cabo para lograr el desarrollo de comunidades habitacionales sustentables en Zapotlán el Grande, Jalisco?

3.2.2.-Preguntas secundarias

¿Qué características deben cumplir los conjuntos habitacionales desde la unidad de vivienda hasta el espacio público, para generar políticas sostenibles de uso que propicien mejores condiciones de vida en lo individual y colectivo?

¿Cómo diversificar y mezclar usos de suelo en una comunidad habitacional para crear nuevos ciclos económicos o potencializar la capacidad mercantil de los existentes?

¿Qué conceptos de diseño deben tomarse en consideración para generar confort climático en la vivienda y reducir el consumo energético, reduciendo gastos de mantenimiento?

¿Qué aspectos formales y espaciales debe considerar el conjunto habitacional para favorecer la integración entre la comunidad habitacional y la ciudad?

¿Cuáles son los beneficios de implementar las estrategias sustentables en el diseño de nuevas comunidades habitacionales para Zapotlán el Grande?

3.3.- Objetivos

3.3.1.-Objetivo general

Construir una herramienta metodológica para el diseño de comunidades habitacionales sustentables a través de estrategias integrales, que permitan mejorar las condiciones de habitabilidad de la vivienda en el municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco, contribuyendo a la construcción de una ciudad articulada, competitiva, eficiente y con una visión encaminada hacia un desarrollo urbano sustentable.

3.3.2.-Objetivos particulares

-Propiciar la identificación de los usuarios con su comunidad habitacional sustentable, fortaleciendo el desarrollo del tejido social por medio de espacios y acciones comunes que fomenten la sana recreación, el respeto por las manifestaciones culturales, la equidad socioeconómica y la conciencia ambiental.

-Generar condiciones de confort ambiental, de manera económica y fomentar la estabilidad social en las viviendas, dando preferencia al uso de materiales locales, con una gestión eficiente de los recursos naturales y uso apropiado de ecotecnias, tendiente a racionalizar el consumo de energía.

- Potencializar y fortalecer la actividad económica mediante la mezcla de usos de suelo, a través de la creación de circuitos cortos de producción (comercio, alojamiento, oficinas, talleres de oficios y huertos urbanos), con la intención de generar fuentes alternativas de ingreso económico para las familias.

-Reducir y gestionar el manejo adecuado de los residuos (sólidos, líquidos y gases) que se generan en la vivienda desde su proceso constructivo y durante su ciclo de uso.

3.4.- Postura epistémica

Toda investigación se hace desde una postura epistemológica, es decir, desde una manera de entender qué es la realidad, el conocimiento, y como se construye éste. (Vargas Beal, 2010)

La presente investigación se aborda desde una postura epistémica positivista, entendiendo que: mediante la propuesta de estrategias para el diseño de una comunidad habitacional sustentable se pueden revertir los efectos negativos para el medio ambiente, favoreciendo al mismo tiempo el ámbito social y el económico presentes en el modelo vigente de vivienda en serie. Bajo este paradigma, *el conocimiento es la posesión de una verdad objetiva e irrefutable, donde la realidad es observable y medible.* (Vargas Beal, 2010) También se puede decir que esta investigación se aborda desde el paradigma interpretativo ya que el estudio de las acciones humanas y la vida social, son imprescindibles para el desarrollo del tema.

3.5.- Elección metodológica

Lo primero que debemos decir respecto de los métodos es que estos, más que simples caminos de indagación, constituyen marcos conceptuales -ligados a distintas teorías- desde donde se define la realidad en base a determinados principios. (Vargas Beal, 2010) En diseño, los métodos han surgido como una forma lógica y ordenada de proceder para encontrar la solución a un problema.

Para partir exponiendo las decisiones metodológicas, es importante decir que, por ser una investigación mixta, el trabajo se abordará de manera cuantitativa y cualitativa, con métodos etnográficos como: la observación directa y el reporte fotográfico. Con el método hermenéutico interpretativo a partir de la revisión bibliográfica y la observación directa y con el método estadístico para la descripción de la realidad a partir de variables medibles mediante la realización de encuestas.

Todo proceso de diseño debe desarrollarse siguiendo los lineamientos de una metodología. Para efectos de este trabajo se han retomado aspectos fundamentales de las principales metodologías de diseño bioclimático, empezando por la de los hermanos Olgyay y más adelante la de Szokolay, después la del manejo de los trasvases de energía y materia en el ciclo de vida del sistema edificado, desarrollada por Kean Yeang y finalmente la herramienta de diseño bioclimático (BAT por sus siglas en inglés) propuesta de Víctor Fuentes Freixanet.

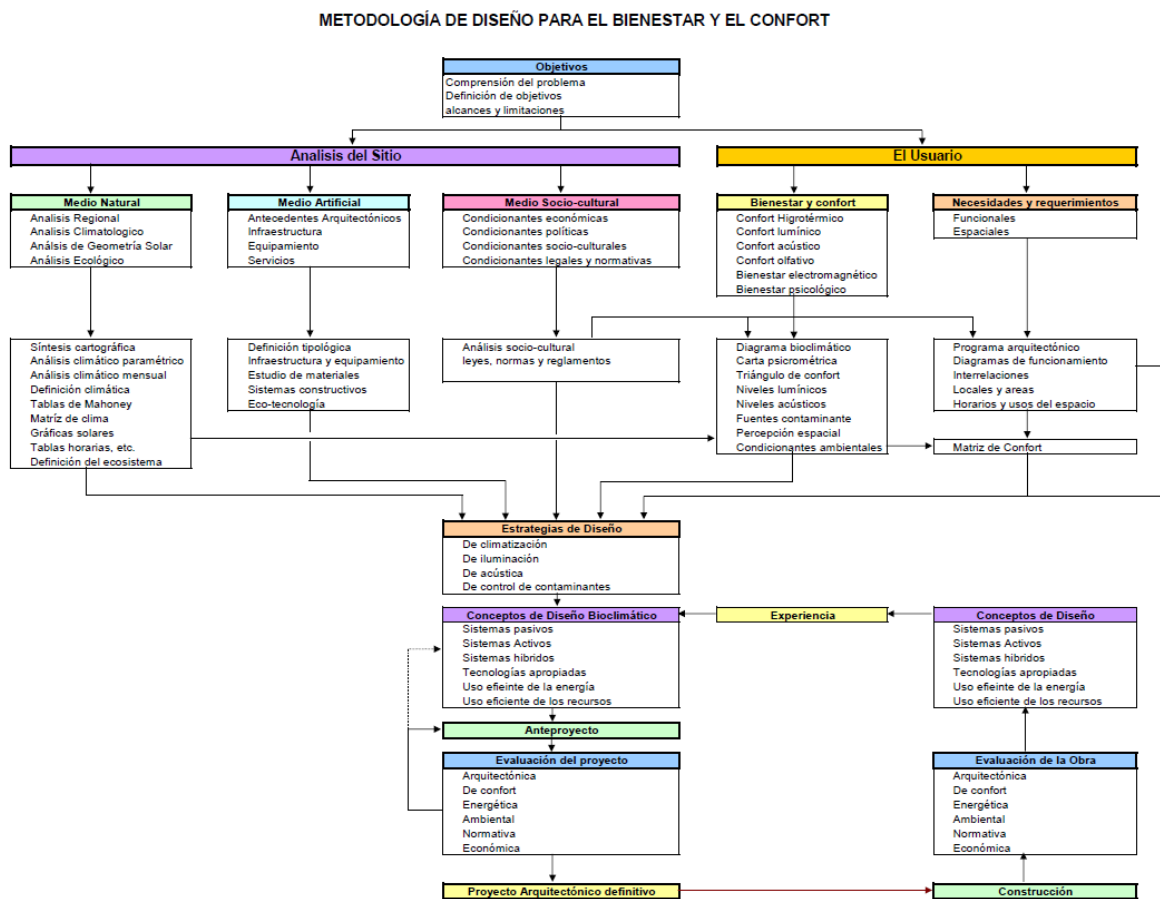


Imagen 02: Metodología de diseño para el bienestar y el confort.

Fuente: Elaboración por el Arq. Víctor Fuentes Freixanet, 2000.

La metodología que se presenta a continuación, está basada en las propuestas de los investigadores clásicos como: Ogyay, Givoni y Szokolay, pero también en nuevas aportaciones como las de Yeang o Freixanet. Sin embargo se trata de una metodología adaptada a los requerimientos específicos de Zapotlán el Grande, Jalisco. El análisis se divide en tres fases, cada una de ellas contiene sub-fases que se pueden desarrollar de manera simultánea o secuencial y tres etapas más para la definición de las estrategias, anteproyecto y proyecto.

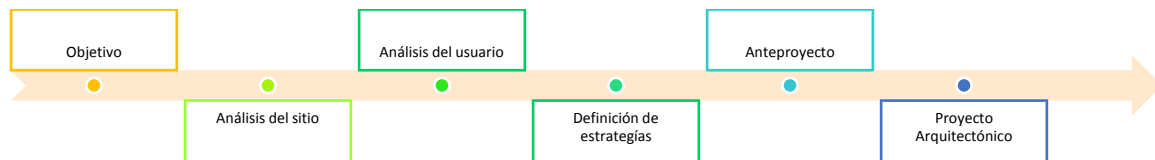


Imagen 03.- Metodología para el diseño de comunidades sustentables.
Elaboración propia en base a la definición de la comisión de Brundtland.

La metodología funciona como un ciclo que comienza con la comprensión de los objetivos y finaliza con la definición del proyecto, estas dos fases deben correlacionarse directamente.



Imagen 04.- Ciclo de la metodología para el diseño de comunidades sustentables.
Elaboración propia en base a la definición de la comisión de Brundtland.

En seguida se describen cada una de las etapas que se desarrollarán para llegar a la propuesta integral de diseño.

Objetivo

Comprender la problemática existente como primer paso, trazando metas claras en sus alcances y limitaciones para la resolución del problema.

Análisis del sitio

Durante esta fase se realiza un estudio del *medio natural* en el cuál se desarrollará la propuesta, evaluando las condiciones físicas, ecológicas y climatológicas del sitio, estos factores son imprescindibles para el proceso de la vida humana y una condicionante para el desarrollo de la arquitectura. En esta etapa también se realiza un diagnóstico de las condiciones urbanas, arquitectónicas, equipamiento, servicios y las infraestructuras existentes, estos elementos conforman el medio artificial o construido por el hombre. Por último y como parte del análisis del sitio, se estudian los comportamientos sociales, las dinámicas económicas y manifestaciones culturales de la población.

Análisis del usuario

Esta etapa es fundamental en el proceso de diseño, pues en ella se conocen las necesidades físicas y psicológicas, así como el nivel socioeconómico de la población a la que se dirige el proyecto, en el mismo sentido deben comprenderse los requerimientos particulares de bienestar y confort, así como las dinámicas que conforman la identidad individual y colectiva de los usuarios.

Definición de estrategias de diseño

Este periodo consiste en la definición de acciones concretas, necesarias para conseguir los objetivos particulares planteados en el primer paso de la metodología. Las estrategias de diseño sustentable se desprenden de los tres ejes que integran la sustentabilidad (social, ambiental y económico).

Anteproyecto

Durante esta fase se definen los conceptos arquitectónicos, que son las ideas graficas o escritas que presentan el detalle que da solución a las estrategias de diseño.

Proyecto Arquitectónico

Finalmente, se realiza la definición de *conceptos de diseño arquitectónico sustentable*, relacionándolos con las *estrategias* se obtiene el *anteproyecto* que será evaluado en base a los objetivos y requerimientos planteados en las fases anteriores, si la propuesta cumple en su mayoría con ellos, se desarrolla el *proyecto arquitectónico definitivo*.

3.6.- Selección de técnicas y diseño de instrumentos

Las técnicas que se utilizarán para la presente investigación, se han seleccionado en virtud de que se consideran las adecuadas para conocer datos, opiniones y experiencias sobre el tema de la vivienda de interés social y su proximidad a la sustentabilidad.

Según Vázquez Ramírez, J., las técnicas de investigación son los instrumentos o procedimientos que son utilizados para acercarse a la realidad de estudio, que responden a los intereses u objetivos del estudio. Se pueden utilizar fuentes directas o fuentes indirectas, siempre y cuando permitan conocer información sobre el caso de estudio. Los instrumentos elegidos para este trabajo de investigación son: la revisión documental, observación directa y la encuesta.

3.6.1.- Revisión documental

A partir de la reflexión e interpretación de material documental (escrito, gráfico o sonoro), emergen las estructuras, elementos e instrumentos asociados a las fases del desarrollo de estrategias y finalmente del proyecto. Durante esta fase se consultaron cuatro tipos de fuentes: bibliográficas, hemerográficas, audiovisuales y archivísticas.

3.6.2.- Observación directa

Son observaciones y registros realizados directamente en sitio por un investigador. Sirven al propósito de ver y registrar detalladamente objetos, conductas individuales o sociales, procedimientos, relaciones, etc. Con esta técnica se tiene una mirada curiosa que intenta captar y describir la realidad. (Vargas Beal, 2010)

Mediante este instrumento se realizará la observación de dos fraccionamientos o conjuntos habitacionales ubicados en Ciudad Guzmán. Cada uno de ellos será analizado desde el aspecto ecológico, económico y social, intentando percibir la satisfacción de las condiciones subjetivas que inciden en la calidad de vida de sus usuarios.

Este procedimiento se realiza con la finalidad de conocer las características físico-espaciales del conjunto, las dinámicas sociales y económicas de sus usuarios y las condiciones ambientales que integran a la vivienda; todas las anteriores para evaluar si existe en el fraccionamiento una visión de desarrollo sostenible y sustentado.

- **Fraccionamiento Cruz Roja**

Observables: *Conjunto, Vivienda y Usuarios.*

- **Fraccionamiento La Primavera**

Observables: *Conjunto, Vivienda y Usuarios.*

3.6.3.- Encuesta

Para el desarrollo de este trabajo, durante los meses de abril y mayo de 2016 se aplicó una encuesta a una muestra representativa de habitantes de Zapotlán, en particular a personas económicamente activas, con capacidad de ejercer un crédito financiero para la obtención de vivienda.

De acuerdo con García Ferrando (1993), *una encuesta es una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población.*

La medición mediante encuesta es el procedimiento más frecuente, de modo esporádico y coyuntural, con el fin de sondear la opinión pública en relación con algún tema de interés; en este caso la vivienda y sus variables.

Pulido (1971), utiliza 5 pasos para realizar una encuesta:

1. *La población y la unidad muestra*
2. *Selección y tamaño de la muestra*
3. *El material para realizar la encuesta*
4. *Organización del trabajo de campo*
5. *Tratamiento estadístico*
6. *(Discusión de los resultados)*

Para efectos del presente trabajo:

- 1.- La población encuestada fueron personas que viven en Ciudad Guzmán y que tienen capacidad para ejercer un crédito financiero para obtener vivienda.

2.-Para la obtención del tamaño de la muestra se utilizó la calculadora de la plataforma en línea:
<https://www.netquest.com>.

3.-Aspectos a tomar en cuenta:

La encuesta se elaboró teniendo en cuenta el contexto, los objetivos, la hipótesis y las variables de la presente investigación. Cuenta con una redacción de preguntas cerradas y algunas abiertas de respuesta corta.

4.- El trabajo de campo se comenzó a realizar en el mes de abril de 2016 y finalizó en el mes de mayo del mismo año.

5.- Mediante la aplicación de este instrumento y a través de los datos obtenidos, se obtuvieron causas y datos valiosos, que tienen relación con los objetivos del proyecto. De esta manera podemos llegar a conclusiones científicamente fundamentadas. Es importante tener en cuenta que los datos por si solos no aportan muchos elementos, es necesario organizarlos, analizarlos, graficarlos y presentarlos a fin de que aporten respuestas que faciliten y justifiquen la labor investigativa.



Imagen 05.- Resultados de la calculadora de muestra para proporciones de encuesta.
Elaboración propia a partir de la información generada en la plataforma virtual netquest.

Cuerpo del cuestionario:

ENCUESTA PARA USUARIOS DE VIVIENDA DE INTERÉS SOCIAL					
DATOS GENERALES					

1.- Sexo

Masculino	Femenino	
-----------	----------	--

2.-Edad

18-28	28-38	38-48	48-58	58 o más	
-------	-------	-------	-------	----------	--

3.- Ocupación

Estudiante	Profesionista	Gobierno	Empleado	Oficio	Ama de casa
------------	---------------	----------	----------	--------	-------------

4.-Nivel de estudios

Primaria	Secundaria	Preparatoria	Licenciatura	Posgrado	
----------	------------	--------------	--------------	----------	--

5.-Ingresos

\$5,000 - \$10,000	\$10,000 - \$15,000	\$15,000 - \$20,000	\$20,000 - \$25,000	\$25,000 o más	
--------------------	---------------------	---------------------	---------------------	----------------	--

CLARIDAD DEL CONCEPTO DE SUSTENTABILIDAD

6.- ¿Qué es lo primero que le viene a la mente cuando le menciono la palabra: sustentabilidad?

--

7.- ¿Qué entiende por desarrollo sustentable?

--

8.- ¿Cuáles de las siguientes disciplinas relaciona con sustentabilidad?

Economía	Ecología	Política	Sociedad	Cultura	Salud
Todos	Otro (Especifique)				

9.-En una escala del 1 al 10, dónde 1 es nada y 10 es mucho ¿Qué tanta importancia crees que tiene la sustentabilidad en la vivienda?

--

10.- ¿Conoce el termino de vivienda sustentable?

Si	No				
----	----	--	--	--	--

11.- ¿Considera que la sustentabilidad puede aplicarse en la vivienda?

Si	No				
----	----	--	--	--	--

12.- ¿Cuáles de los siguientes conceptos cree que se relacionan con la sustentabilidad en la vivienda?

Agua	Energía	Economía	Salud	Calidad de vida	Confort
Cultura	Pobreza	Educación	Contaminación	Todos	Otro (Especifique)

13.- ¿A quiénes de los siguientes actores corresponde implementar la sustentabilidad en la vivienda?

Propietario	Constructor	Gobierno	Sociedad	Todos	Otro (Especifique)
-------------	-------------	----------	----------	-------	--------------------

14.- En una escala del 1 al 10 donde 1 es nada y 10 es mucho ¿Qué tanto la sustentabilidad mejoraría su calidad de vida?

--

15.- En una escala del 1 al 10 donde 1 es nada y 10 es mucho ¿Qué tantos hábitos tiene, que favorecen el cuidado ambiental?

--

VIVIENDA - INDICES DE BIENESTAR

16.- ¿La vivienda que habita satisface todas sus necesidades? ¿Por qué?

Si	No				

17.- ¿Ha realizado recientemente modificaciones a su vivienda? ¿Cuáles?

Si	No				
----	----	--	--	--	--

18.- ¿Qué es lo que más le agrada de su vivienda y por qué?

--

19.- ¿Qué es lo que menos le gusta de su vivienda y por qué?

--

20.- ¿Considera que su vivienda influye en su calidad de vida y por qué?

Si	No				
----	----	--	--	--	--

VIVIENDA - INDICES DE ECONOMIA

21.- ¿Conoce el valor de su vivienda? ¿Cuál es su precio?

Si	Precio	No			
----	--------	----	--	--	--

22.- ¿Cree que el precio de la vivienda es justo? ¿Por qué?

Si	No				

23.- ¿Para usted cuánto es lo que una vivienda económica debería costar?

--

24.- ¿Qué es lo que cree que tenga más valor económico en su vivienda y por qué?

--

25.- En caso de contar con algún crédito para vivienda ¿Conoce cuánto debe pagar mensualmente y durante cuantos años?

Si	Mensualidad	No			
----	-------------	----	--	--	--

VIVIENDA - INDICES DE SATISFACCIÓN GENERAL

26.- Si el crédito que ejerció le permitiera comprar o construir su casa ¿Qué determinación tomaría y por qué?

Comprar	Construir				
---------	-----------	--	--	--	--

Se espera con los resultados obtenidos, identificar los aciertos y desaciertos de la vivienda desde la perspectiva del usuario con una visión de desarrollo sustentable.

Capítulo 4.- Análisis de la información

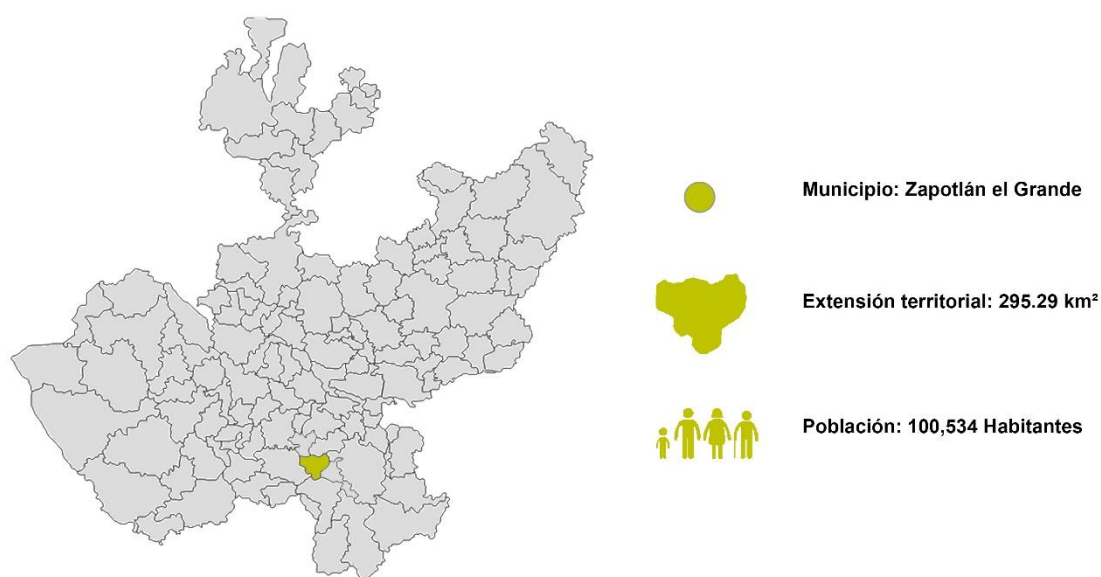
En esta sección se incluye la interpretación de todos los datos obtenidos a partir de las técnicas e instrumentos aplicados durante el desarrollo de este trabajo. Para efectos del presente capítulo se ha tomado en consideración la metodología de diseño elaborada por Víctor Fuentes Freixanet.

4.1.- Análisis del sitio

4.1.1.- Medio natural

Ubicación geográfica

Zapotlán el Grande se sitúa al sur del Estado de Jalisco a 123 Km de Guadalajara y a 50 km del límite con el Estado de Colima. Su extensión territorial es de 295.29 km² y cuenta con 100,534 habitantes según el censo de población y vivienda INEGI 2010 (Imagen 05).



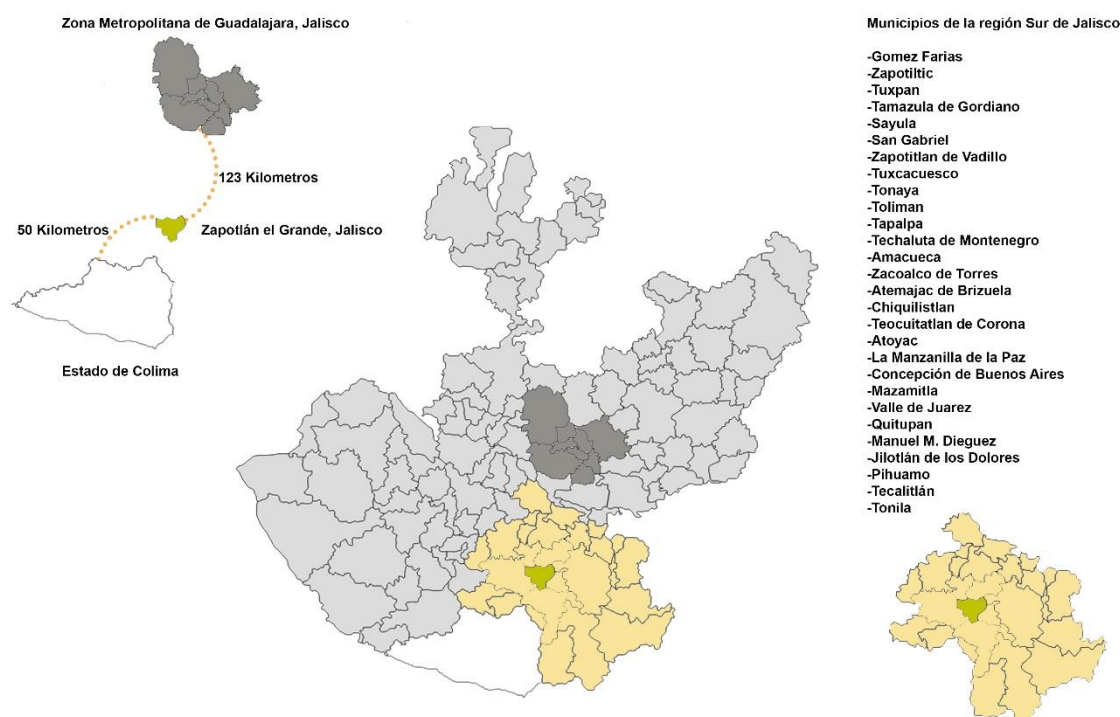
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010.

Imagen 06: Zapotlán el Grande en el Estado de Jalisco.

Elaboración propia en base a información de censo INEGI 2010.

La ubicación del municipio puede considerarse estratégica por encontrarse en un punto medio de dos ciudades capitales importantes como lo son Guadalajara y Colima. A pesar de no contar con una gran extensión, esta ciudad ha sabido aprovechar sus fortalezas y oportunidades para situarse como una de las 6 ciudades medias en el estado de Jalisco.

Zapotlán el Grande colinda al norte con los municipios de San Gabriel, Gómez Farías y Tamazula de Gordiano; al este con los municipios de Tamazula de Gordiano y Zapotiltic; al sur con los municipios de Zapotiltic, Tuxpan, Tonila y Zapotitlán de Vadillo; al oeste con los municipios de Zapotitlán de Vadillo y San Gabriel.



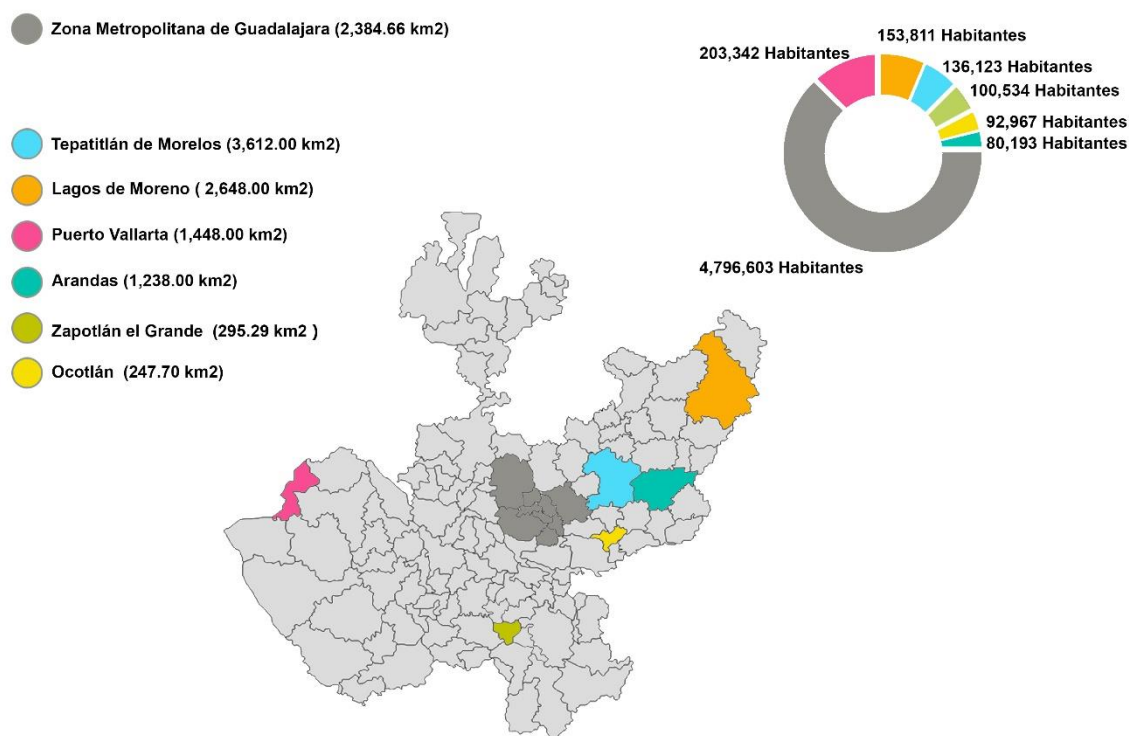
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010.

Imagen 07: Zapotlán el Grande y su relación con otras poblaciones.

Elaboración propia en base a información de censo INEGI 2010.

Ciudad Guzmán se ubica, en función de la jerarquización por nivel de servicios, como una localidad de nivel Intermedio, pretendiendo con ello que funcione como un núcleo al cual recurran las poblaciones rurales, (básicas y medias dentro de su ámbito micro-regional), en busca de satisfacción a necesidades básicas que en forma individual se tienen en cada localidad.

Ciudad Guzmán es la cabecera municipal, se ubica en las coordenadas 19°42' N 113° 28' O, emplazada a 1500 metros sobre el nivel del mar. Es considerada ciudad media por ser un polo de desarrollo económico, educativo y cultural para la región sur del estado de Jalisco según las estadísticas del COEPO 2013, ejerciendo centralidad y articulando a distintos municipios de esta región.



Fuente: INEGI 2010 y COEPO 2013.

Imagen 08: Zona Metropolitana y Ciudades Medias del Estado de Jalisco.
Elaboración propia en base a información de censo INEGI 2010 y COEPO 2013.

La concentración de una actividad económica más vigorosa en Ciudad Guzmán y el equipamiento y servicios de los que carecen los otros centros de población, permiten pronosticar que esta influencia se seguirá ejerciendo ante la ausencia en la región de otra ciudad que ofrezca ventajas mayores que Ciudad Guzmán. (SEDEUR, 1995)

Hidrografía

El área de estudio se encuentra enclavada en la cuenca del valle de Zapotlán, una zona desprovista de cuerpos de agua importantes (salvo la laguna de Zapotlán), los demás son arroyos y escurrimientos intermitentes que bajan de las sierras en la temporada de lluvias. Dentro de los arroyos se encuentran: Delgado, las Carboneras, la Tijera, Piedra Ancha, Salto de Cristo, los Guayabos, Chuluapan y Rincón del Agua.

La laguna de Zapotlán está ubicada en el centro de una cuenca endorreica de 45,000 hectáreas que comparten los municipios de Ciudad Guzmán y Gómez Farías. La cuenca esta circulada por montañas pertenecientes a la sierra Madre Occidental y al eje transversal neovolcánico (Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, México., 1981)

Las inundaciones son frecuentes en el temporal de lluvias localizándose las zonas más afectadas en las inmediaciones de la laguna en la zona del cruce del ferrocarril, la colonia Ejidal, Constituyentes (zona Suroeste). Las aguas broncas provenientes de la sierra del Tigre fluyen a la población (a través de los arroyos Chuluapan, San Cayetano - Mariscal) y causan innumerables problemas a ésta, azolvando sus calles (principalmente de las colonias Federico del Toro, Hidalgo, Morelos, etc.) y en algunas ocasiones deteriorando viviendas y por supuesto esto hace más complejo el problema del tráfico urbano. (Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, México., 1981)

Topografía



Al Norte del área de estudio en donde se localiza la laguna de Zapotlán se encuentran terrenos con pendientes menores al 2%, lo que significa que son zonas fácilmente inundables. Además las hace difíciles para la implementación de servicios de infraestructura. Al Sur predominan las pendientes favorables del 2% al 5%; al Este se levanta la sierra del Tigre con pendientes mayores al 15%, las cuales restringen seriamente el asentamiento urbano y en cuyas laderas se asienta la cabecera municipal de Cd. Guzmán. Finalmente al Oeste se extiende un valle con pendientes moderadas utilizadas desde tiempos inmemoriales para la agricultura. (SEDEUR, 1995)

Climatología

De acuerdo a la clasificación de C. W. Thornhwaite, el clima en Ciudad Guzmán es semicálido con invierno y primavera secos, semi-cálido con estación invernal definida. La temperatura media anual es de 19.6°C., la máxima promedio es de 27°C y la mínima promedio es de 12.1°C. Las temperaturas máximas se presentan durante los meses de mayo y junio y las mínimas en diciembre y enero.

La precipitación pluvial media es de 696.4 milímetros concentrados principalmente en veranos, que representa el 95% del total anual con un 5% en el mes de octubre. La máxima anual equivale a 944 milímetros y la mínima anual 177.6 milímetros. La lluvia máxima promedio en 24 horas es de entre 32.4 milímetros y 111.0 milímetros, en los meses de octubre y noviembre.

Los vientos dominantes se dan durante todo el año y van en dirección Sur - Sureste o Norte - Noreste con velocidad moderada. (Secretaría de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, México., 1981)

 CONAGUA Comisión Nacional del Agua		NORMALES CLIMATOLÓGICAS										 SMN		
		CD. GUZMÁN, JAL										OBSERVATORIO SINOPTICO		
LATITUD N 19° 43' 50"												DEPENDENCIA: SMN-CNA		
LONGITUD W 103° 27' 53"														
ALTITUD 1515 msnm														
P A R Á M E T R O S		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA														
MAXIMA EXTREMA	37.0	36.0	39.0	39.0	38.0	36.5	33.5	38.0	32.1	32.0	31.0	30.4	39.0	
PROMEDIO DE MAXIMA	25.3	27.3	29.4	31.2	32.0	30.0	27.6	27.8	27.3	27.4	27.0	25.6	28.1	
MEDIA	15.5	16.8	18.4	20.2	22.1	22.8	21.6	21.6	21.3	20.4	18.6	16.4	19.6	
PROMEDIO DE MINIMA	5.7	6.4	7.4	9.2	12.3	15.7	15.5	15.4	15.3	13.3	10.3	7.2	11.1	
MINIMA EXTREMA	-2.0	-1.0	0.2	0.5	5.5	9.8	7.0	9.0	10.1	3.5	1.0	-0.4	-2.0	
OSCILACION	19.6	20.9	22.0	22.0	19.7	14.3	12.1	12.3	12.0	14.1	16.8	18.4	17.0	
TOTAL HORAS INSOLACION	257	172	122	156	189	162	155	180	171	200	221	224	2209	
HUMEDAD														
TEMPERATURA BULBO HUMEDO	10.3	11.2	10.9	12.0	14.7	18.1	17.9	17.9	17.9	16.3	14.1	11.5	14.4	
HUMEDAD RELATIVA MEDIA	62	56	59	57	59	70	74	74	76	73	68	66	66	
EVAPORACION	122	138	200	215	207	151	120	118	109	120	115	101	1714.8	
PRECIPITACION														
TOTAL	9.6	3.9	4.5	3.3	24.5	127.3	166.8	153.6	139.7	64.9	15.5	8.5	722.0	
MAXIMA	86.4	18.9	40.8	31.6	117.7	292.3	267.6	290.9	206.0	209.4	91.7	37.2	292.3	
MAXIMA EN 24 HRS.	42.7	18.0	17.5	30.3	98.6	72.4	103.5	55.3	81.1	105.5	71.6	23.3	105.5	
MAXIMA EN 1 HORA	9.2	9.2	8.0	28.5	20.8	51.0	46.1	50.2	77.0	33.1	20.2	10.2	77.0	
PRESION														
MEDIA EN LA ESTACION	851.8	850.9	849.6	850.4	849.3	849.3	851.5	850.9	850.3	850.5	851.2	852.4	850.7	
VIENTO MAXIMO DIARIO														
MAGNITUD MEDIA	5.3	5.9	6.9	6.9	6.4	6.1	5.6	5.3	5.0	4.5	4.3	4.3	5.6	
FENOMENOS ESPECIALES														
LLUVIA APRECIABLE	0.9	0.8	0.9	1.0	4.2	14.9	21.7	21.1	17.7	8.6	2.1	1.6	95.6	
DESPEJADOS	6.5	7.7	8.9	7.4	6.5	5.8	5.2	4.9	4.4	4.9	4.6	5.3	72.3	
MEDIO NUBLADOS	16.4	12.5	15.9	12.6	12.8	4.7	3.8	3.6	4.7	9.2	15.5	15.4	127.0	
NUBLADO/CERRADO	8.0	7.8	6.2	10.0	11.6	19.5	22.0	22.6	20.8	16.8	9.8	10.3	165.7	
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.4	0.6	0.1	0.2	0.0	0.0	1.2	
HELADA	0.8	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.6	2.2	
TORRENTA ELECTRICA	0.4	0.2	0.4	0.5	1.7	5.8	4.9	5.8	4.1	1.5	0.4	0.1	25.9	
NIEBLA	10.0	6.0	3.7	1.5	2.6	5.0	5.4	10.7	10.3	14.7	18.5	14.2	102.5	
UNIDADES: TEMPERATURA (°C), HUMEDAD RELATIVA (%), PRECIPITACION Y EVAPORACION (mm), PRESION (mb), VIENTO (m/s) Y FENOMENOS ESPECIALES (dias)														

UNIDADES: TEMPERATURA (°C), HUMEDAD RELATIVA (%), PRECIPITACION Y EVAPORACION (mm), PRESION (mb), VIENTO (m/s) Y FENOMENOS ESPECIALES (dias).

Tabla 01: Normales climatológicas

Elaboración por Servicio Meteorológico Nacional (SMN) – Comisión nacional del agua (CONAGUA).

Datos climatológicos

Los datos se obtuvieron a través de la herramienta digital de análisis climático llamada Bioclimatic Analisis Tool (BAT) y desarrollada por el Ing. Julio César Rincón Martínez y el Arq. Víctor Armando Fuentes Freixanet, quienes han autorizado al autor de este trabajo a utilizar la plataforma para contribuir con el contenido del mismo a través de la comprensión del clima en Ciudad Guzmán (Zapotlán el Grande).

Agrupación climática KÖPPEN-GARCÍA															
FUENTE	VARIABLES CLIMATOLÓGICAS	UNIDAD	AÑOS	MESES											
				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
a	TEMPERATURA MEDIA	°C	20	15.5	16.8	18.4	20.2	22.1	22.8	21.6	21.6	21.3	20.4	18.6	16.4
a	PRECIPITACIÓN TOTAL	mm	15	9.6	3.9	4.5	3.3	24.5	127.3	166.8	153.6	139.7	64.9	15.5	8.5
															ANUAL
															722.1

Grupo climático	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA
A	
C	(A)Ca (w0)(w)(e)
B	
E	
Descrip:	Semicálido, extremoso, no es tipo ganges, no hay canícula

Datos Generales del Clima	
Variable	Registro
Temp. Máxima:	22.8
Temp. Media:	19.6
Temp. Mínima:	15.5
Prec. Máxima:	166.8
Prec. Mínima:	3.3
Prec. Total:	722.1
P/T	36.8
% Prec. Invernal	2.5%
Oscilación	7.3

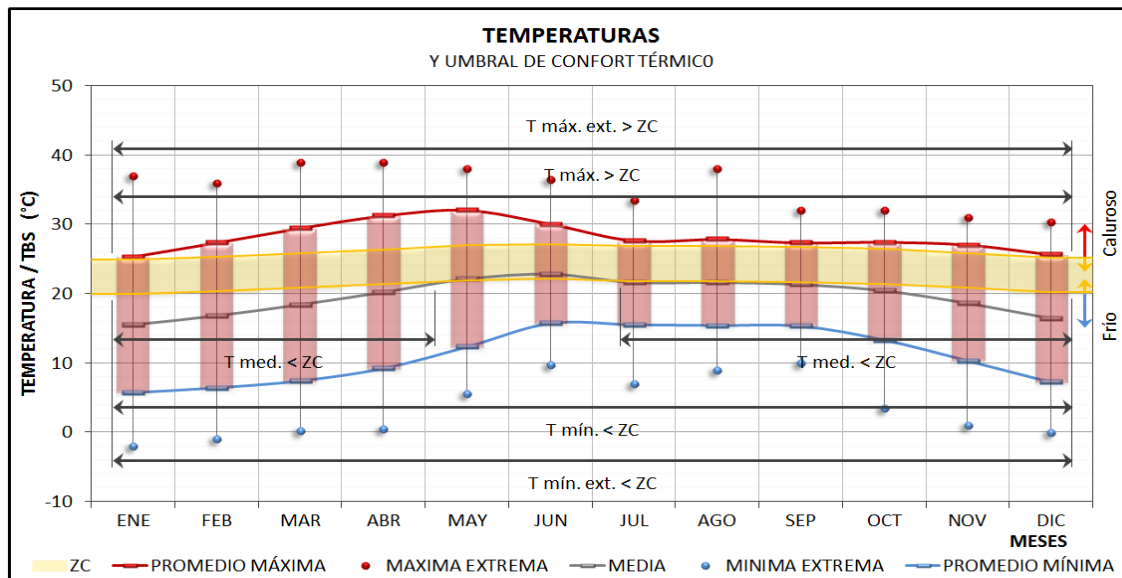
Tabla 02: Agrupación climática

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

La agrupación bioclimática (Tabla 02) para Ciudad Guzmán es considerada templado, ya que la temperatura media anual es mayor a 19.60 °C y la precipitación pluvial anual es mayor a 722.10 mm. Estos datos se obtuvieron de la herramienta Bioclimatic Analysis Tool y son corroboradas con el Código de edificación de la vivienda.

Temperatura

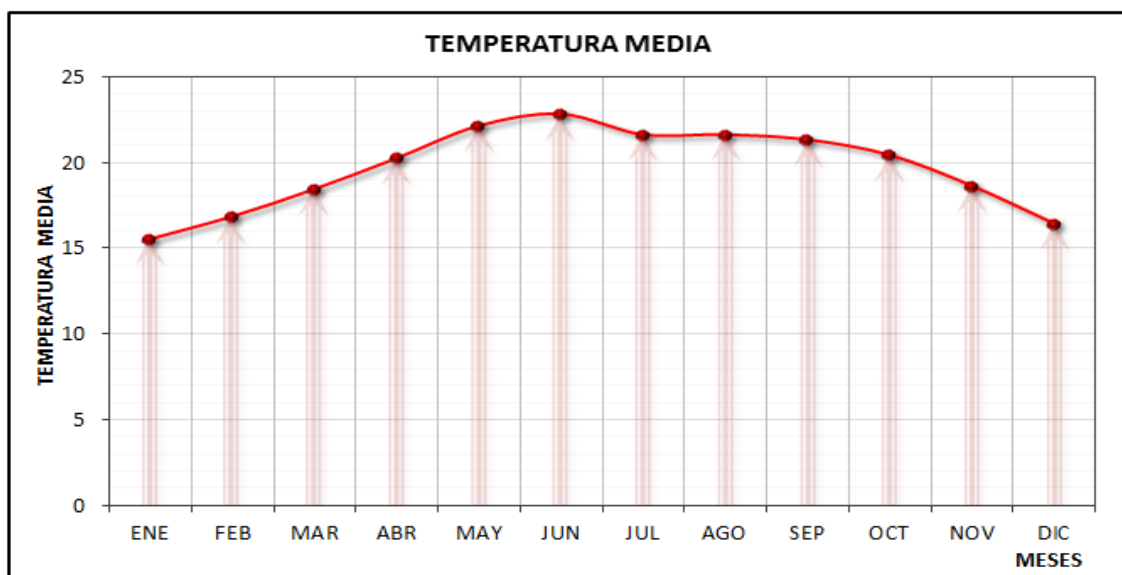
Durante todo el año, las temperaturas mínimas y medias en Ciudad Guzmán se localizan por debajo de la zona de confort mensual. Los meses de mayo y junio se presentan temperaturas más cercanas a la línea de confort. Respecto a las temperaturas máximas, enero y diciembre son los únicos meses que se acercan a la zona de confort. Otros meses la sobrepasan ligeramente; los meses de marzo a junio son los que sobrepasan mayormente los rangos de temperatura ideal mensual.



Gráfica 01: Temperaturas

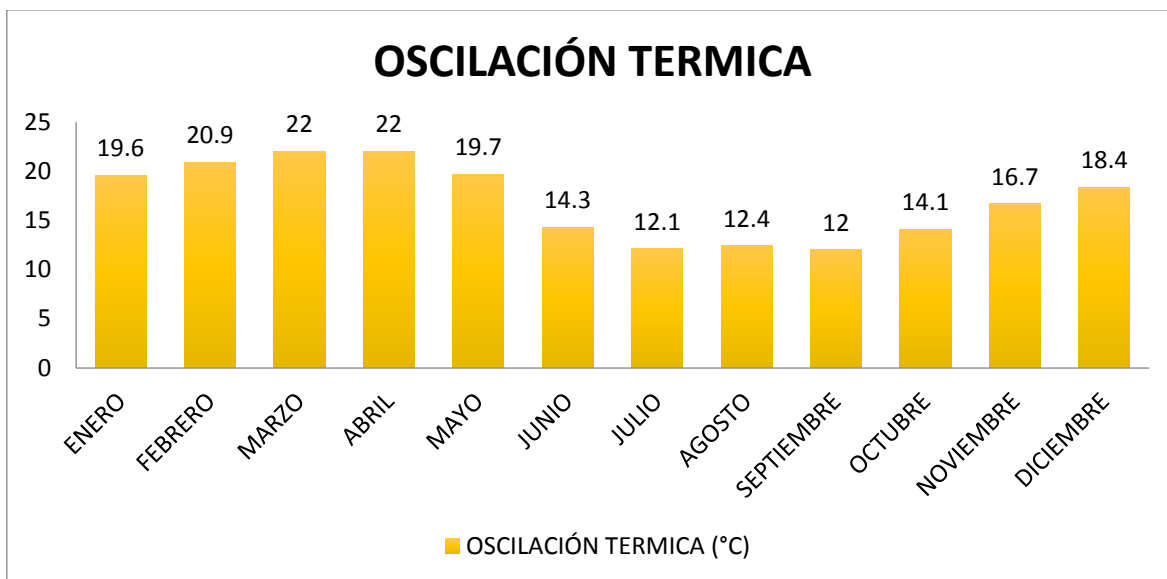
Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

La temperatura media más elevada, se presenta en el mes de junio (22.8°C), sin embargo la mayor temperatura máxima se presenta durante el mes de mayo con 32°C , siendo el límite de confort máximo para este mes de 27.0°C . Esto significa que la temperatura sobrepasa cinco grados centígrados el límite. También es necesario considerar que se han alcanzado temperaturas máximas extremas hasta de 39.0°C en marzo y abril y mínimas extremas hasta de -0.2°C en enero.



Gráfica 02: Temperatura media

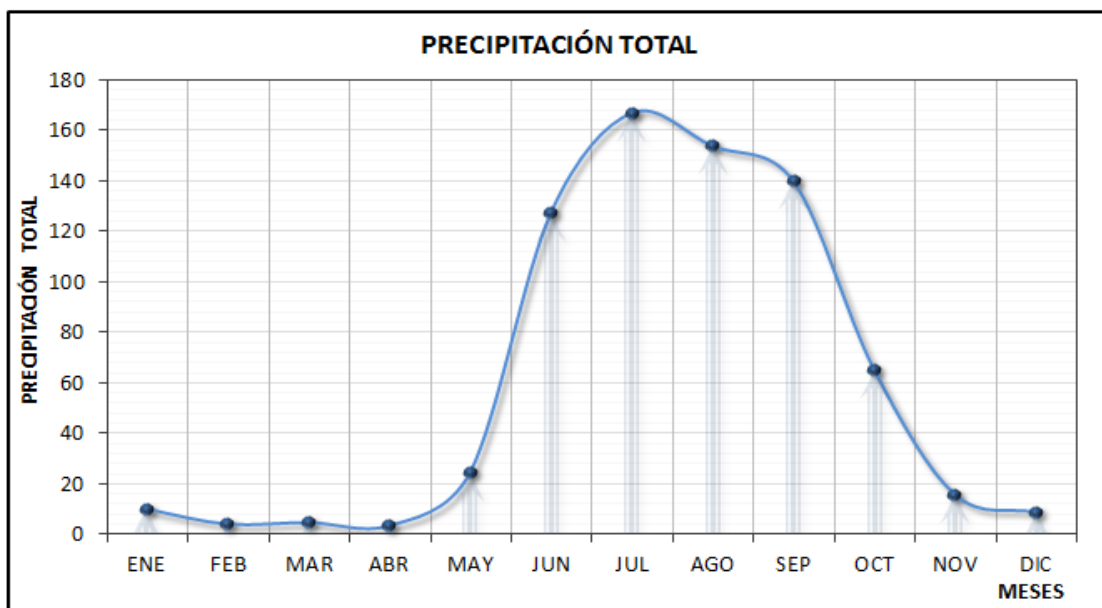
Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).



Gráfica 03: Oscilación térmica

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

Las oscilaciones térmicas (imagen 11) más elevadas, se presentan durante la época más seca y calurosa del año en los meses de marzo y abril, mientras que disminuyen en la época más húmeda de junio a octubre. La oscilación máxima se presenta en los meses de marzo y abril con 22 °C, mientras que la mínima se presenta con 12 °C en septiembre. El clima de Ciudad Guzmán cuenta con una oscilación media anual de 17 °C.



Gráfica 04: Precipitación total

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014)

Humedad

HUMEDAD RELATIVA																
FUENTE	PARÁMETROS	UNIDAD	AÑOS	MESES												ANUAL
				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
0	HUMEDAD RELATIVA MÁXIMA	%	15	74.6	71.4	67.8	70.2	72.3	80.2	82.9	81.4	83.6	78.5	73.5	67.4	75.3
a	HUMEDAD RELATIVA MEDIA	%	15	62.0	56.0	59.0	57.0	59.0	70.0	74.0	74.0	76.0	73.0	68.0	66.0	66.2
0	HUMEDAD RELATIVA MÍNIMA	%	15	38.4	28.8	29.4	29.5	35.0	41.7	51.6	49.3	49.9	44.6	36.8	30.9	38.8
a	EVAPORACIÓN TOTAL	mm	15	122.0	138.0	200.0	215.0	207.0	151.0	120.0	118.0	109.0	120.0	115.0	101.0	1716.0
a	TEMP. DE BULBO HÚMEDO	°C	15	10.3	11.2	10.9	12.0	14.7	18.1	17.9	17.9	17.9	16.3	14.1	11.5	14.4
b	LÍMITE SUPERIOR DE LA ZC (Zc+)	%		70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0
b	LÍMITE INFERIOR DE LA ZC (Zc-)	%		30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0

Rango que determina el **Límite Superior de la Zona de Confort** (ZCs) de la Humedad Relativa (HR) **70.0** %

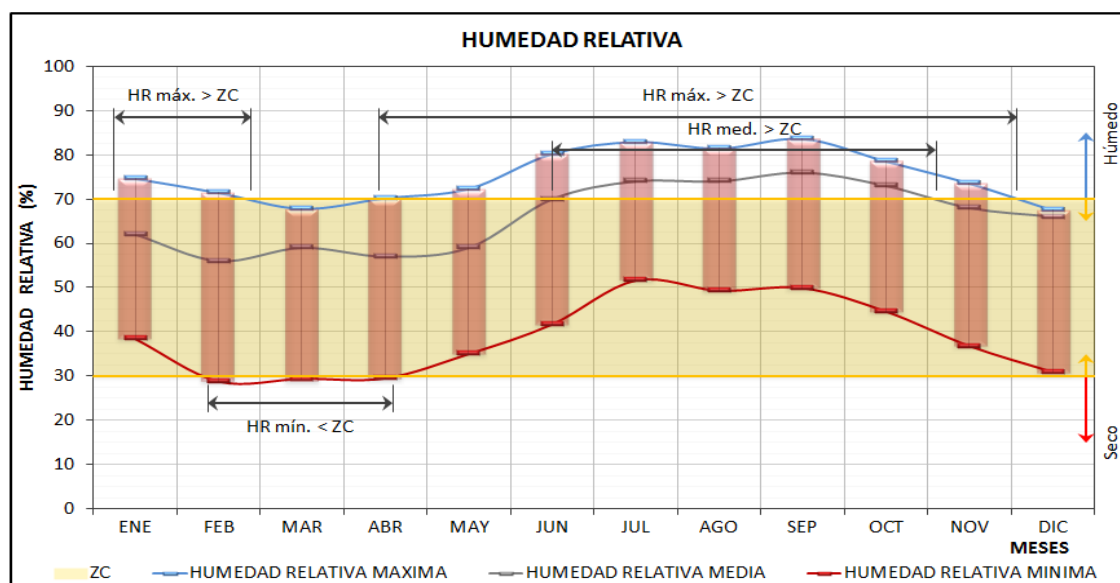
Rango que determina el **Límite Inferior de la Zona de Confort** (ZCi) de la Humedad Relativa (HR) **30.0** %

Tabla 03: Humedad relativa

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

Las humedades relativas máximas a lo largo del año son variables presentándose datos mayores al confort higrotérmico equivalente al 70% durante casi todos los meses excepto marzo y diciembre. La humedad relativa media encontrada en junio es ideal. Los meses de julio a octubre presentan números por encima de la zona de confort. El resto de los meses se presentan humedades inferiores a la zona de confort.

Los meses que presentan mayor porcentaje de humedad son de los de junio a octubre, coincidiendo con los meses de mayor precipitación anual presentándose la máxima en agosto con 83.6 %, es decir, por 13.6 % arriba del límite máximo de confort. La humedad relativa mínima se presenta todos los meses del año por debajo de la zona de confort no rebasando en ningún mes el 50%, presentándose el dato mínimo en febrero con 28.8 %, y el dato máximo en septiembre con 49.9 %.

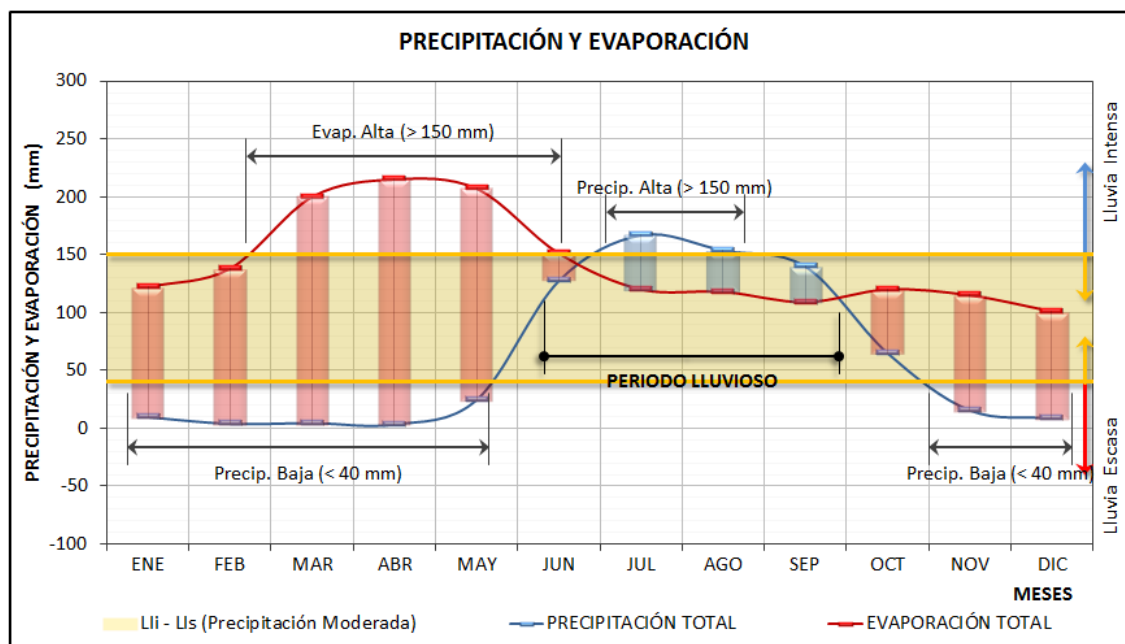


Gráfica 05: Humedad relativa

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

La humedad relativa presenta un comportamiento inverso al de oscilación térmica, es decir, los meses con mayor humedad relativa y precipitación anual, son los mismos con menor oscilación térmica; y los meses con menor humedad relativa presentan un mayor grado de oscilación térmica.

Precipitación y evaporación



Gráfica 06: Precipitación y evaporación

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

En la gráfica 06, se puede visualizar el comportamiento de precipitación y evaporación en Ciudad Guzmán durante todos los meses del año. La precipitación se presenta en forma de lluvia (gotas de agua en estado líquido) y sólo como fenómenos especiales, en granizo (forma sólida de cristales de hielo). Como se puede apreciar en el diagrama, se presentan dos periodos de acuerdo a la precipitación. La época de precipitación alta se presenta desde mayo hasta octubre. Es considerado también como *periodo lluvioso* con precipitaciones de 117.7 mm hasta 292.3 milímetros. El *periodo de secas* o precipitación baja, empieza a partir del mes de noviembre y finaliza en el mes de mayo, (alrededor de 7 meses).

La evaporación es más alta durante los meses que hace más calor, es decir en el periodo comprendido de marzo a mayo. El resto del año la evaporación oscila entre los 100 y 150 milímetros.

Radiación Solar

El rango de *radiación solar total* alta se presenta en junio, julio y agosto con datos de 862.20 W/m², 863.1 W/m² y 977.6 W/m² respectivamente. El resto de los meses es variable conforme se puede apreciar en la tabla 03, presentándose el nivel más bajo en diciembre con 82.8 W/m².

RADIACIÓN SOLAR														
FUENTE	VARIABLES CLIMATOLÓGICAS	UNIDAD	AÑOS	MESES										
				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
c	RADIACIÓN SOLAR TOTAL (Global)	W/m ²	20	297.7	352.7	394.3	280.1	287.0	862.2	863.1	977.6	479.8	126.8	217.9
0	RADIACIÓN SOLAR DIRECTA	W/m ²	20	482.7	628.9	752.0	794.9	781.1	697.8	654.2	651.9	549.9	578.6	560.3
0	RADIACIÓN SOLAR DIFUSA	W/m ²	20	173.6	176.2	178.1	179.0	179.2	179.2	179.2	179.1	178.1	176.3	173.7

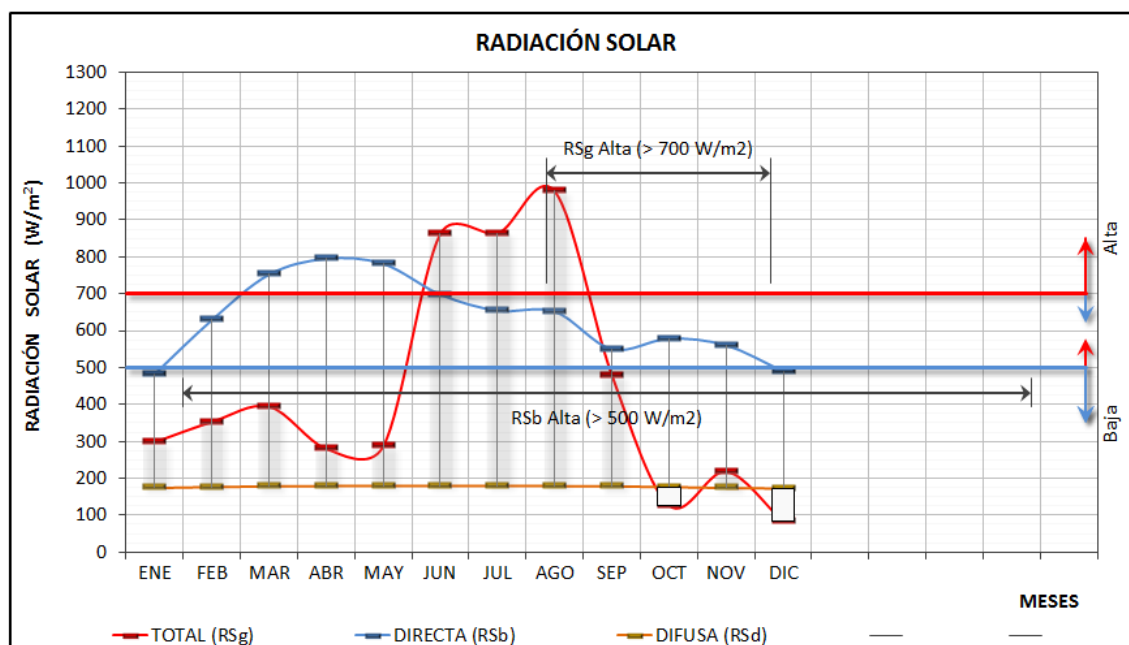
Límite indicativo para considerar la intensidad de la Radiación Solar **Total (global)** 700.0 W/m²

Límite indicativo para considerar la intensidad de la Radiación Solar **Directa** 500.0 W/m²

Tabla 04: Radiación solar

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

La radiación solar directa oscila entre 500 W/m² y 800 W/m² teniendo los valores más altos en los meses de marzo, abril y mayo. En cuanto a la *radiación difusa*, esta oscila durante todo el año entre los 170 y 180W/m².



Gráfica 07: Radiación solar

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

Radiación solar horaria

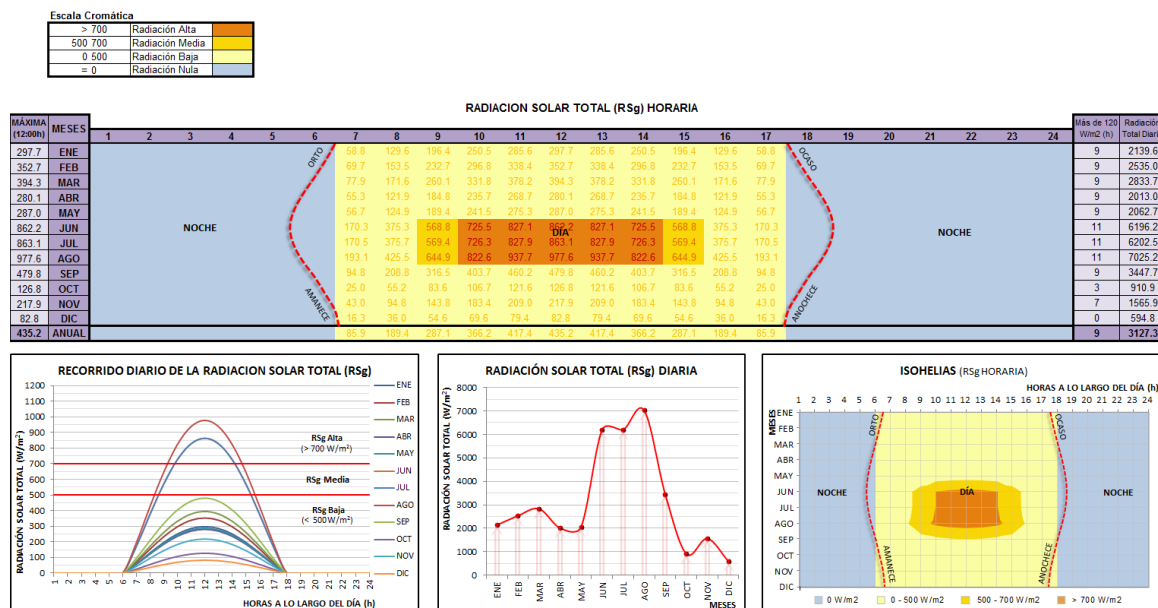
El análisis de radiación solar tiene como objetivo determinar las horas teóricas de insolación máximas posibles con radiación directa mayor a 120 W/m². Los meses de marzo a septiembre presentan un rango de 12 a 13 horas de radiación total. El resto del año es de entre 10.50 a 11.50 horas las que sobrepasan los 120 W/m².

RADIACIÓN SOLAR HORARIA															
FUENTE	PARÁMETROS	UNIDAD	AÑOS	MESES											
				ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
c	RADIACIÓN SOLAR TOTAL (Global)	W/m ²	20	297.7	352.7	394.3	280.1	287.0	862.2	863.1	977.6	479.8	126.8	217.9	82.8
0	RADIACIÓN SOLAR DIRECTA	W/m ²	20	482.7	628.9	752.0	794.9	781.1	697.8	654.2	651.9	549.9	578.6	560.3	489.9
0	RADIACIÓN SOLAR DIFUSA	W/m ²	20	173.6	176.2	178.1	179.0	179.2	179.2	179.2	179.1	178.1	176.3	173.7	172.3
DURACIÓN PROMEDIO DEL DÍA				h.m											
SALIDA DEL SOL (Orto)				h.m	10.60	11.29	12.00	12.34	12.60	13.12	13.02	12.36	12.00	11.30	11.01
PUESTA DEL SOL (Ocaso)				h.m	6.30	6.16	6.00	5.43	5.24	5.29	5.42	6.00	6.15	6.30	6.36
PUESTA DEL SOL (Ocaso)				h.m	17.30	17.44	18.00	18.17	18.30	18.36	18.31	18.18	18.00	17.45	17.24
ANUAL															

Tabla 05: Radiación solar horaria

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

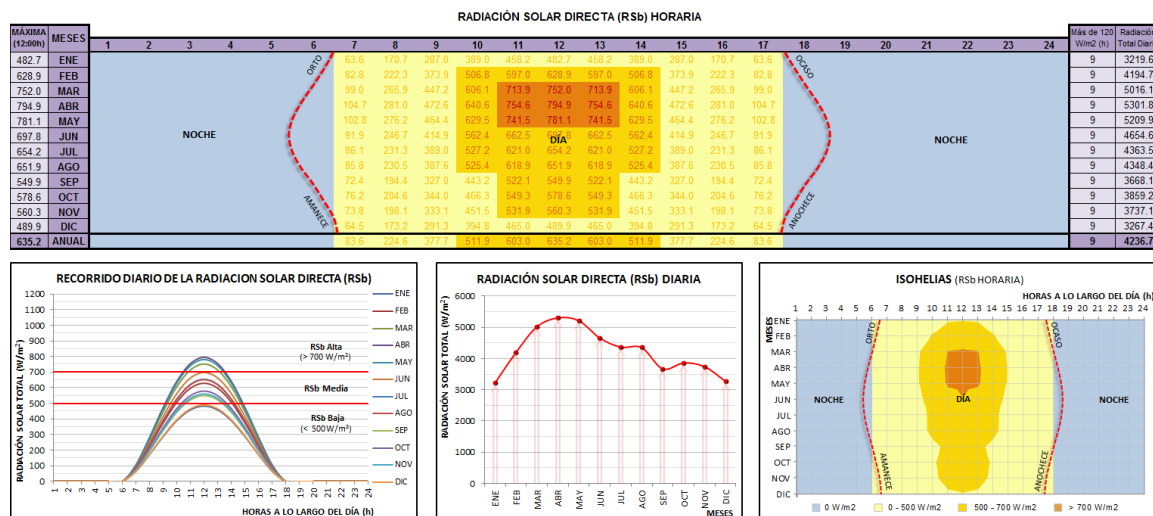
La radiación solar total más alta por hora se presenta entre las 10 a.m. y las 14:00 p.m. durante los meses de junio, julio y agosto.



Gráfica 08: Radiación solar total horaria

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

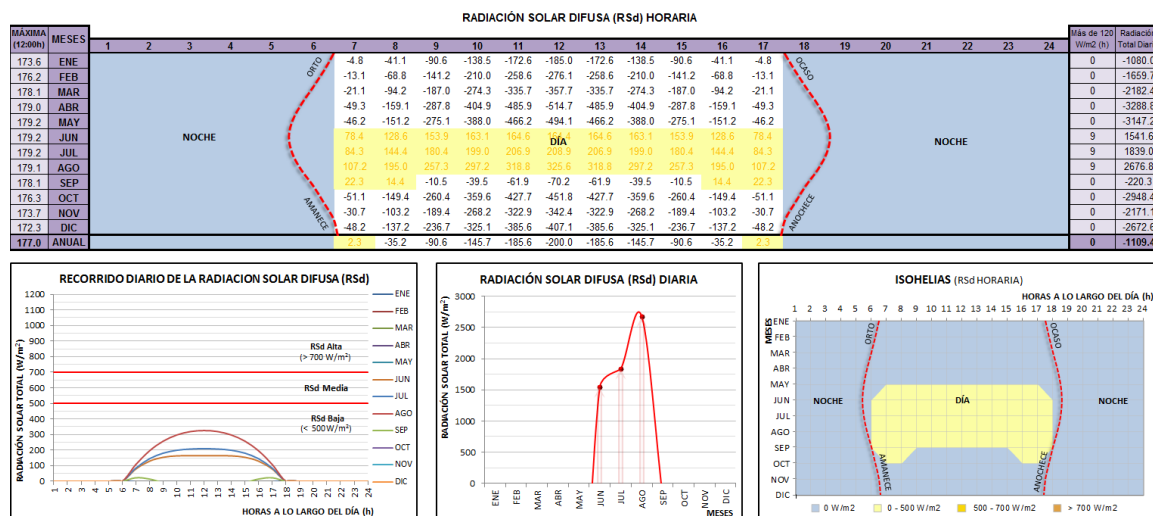
La radiación solar directa más alta por hora se presenta durante los meses de marzo, abril y mayo en un horario de las 11 a.m. hasta la 1 p.m.. Desde febrero hasta noviembre en el mismo horario se muestra una radiación media.



Gráfica 09: Radiación solar directa horaria

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

La radiación solar difusa se presenta con una intensidad baja solo durante los meses junio, julio y agosto en un horario de 7:00 a.m. a 17:00 p.m., el resto de los meses se encuentra sobre un nivel inferior.



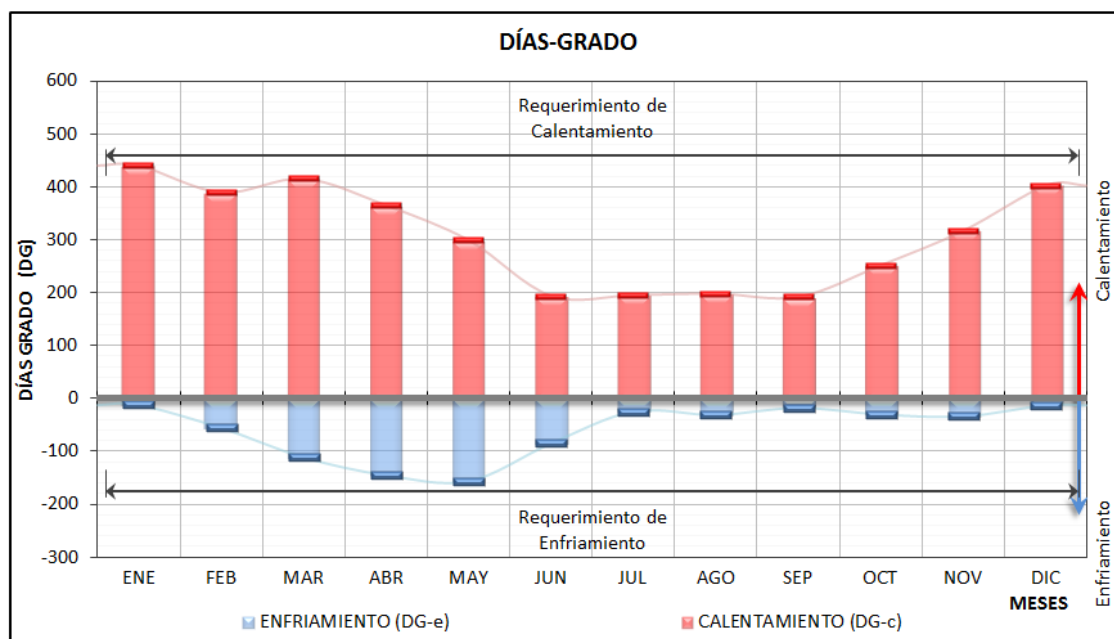
Gráfica 10: Radiación solar difusa horaria

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

Días grado

Los días grado son un parámetro importante a considerar para la definición de las estrategias de diseño, los requerimientos de climatización y por lo tanto la demanda de energía de una edificación. Los grados día se pueden definir como los requerimientos de calentamiento o enfriamiento necesarios para alcanzar la zona de confort, acumulados en un cierto período de tiempo. (Freixanet, 2010)

En la gráfica 11, se presentan los días grado de todos los meses del año en Ciudad Guzmán. Para comprender mejor su representación se define que cuando el valor es positivo, se requiere calentamiento y cuando es negativo se requiere enfriamiento. Cuando el valor es cero, las condiciones son confortables.

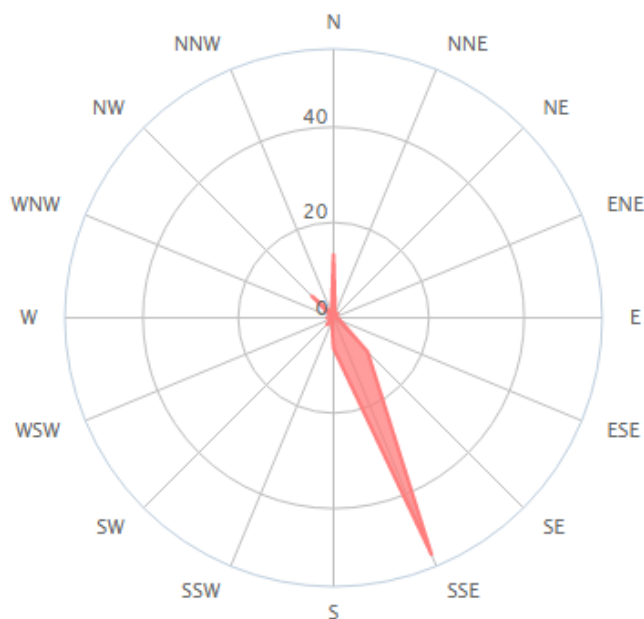


Gráfica 11: Días grado – requerimiento de calentamiento o enfriamiento.

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

Vientos

De acuerdo a estadísticas basadas en observaciones tomadas entre el 01 de Enero de 2012 y el 01 de marzo de 2017 diariamente entre las 7 de la mañana y las 7 de la tarde (hora local), realizadas por la estación meteorológica en Ciudad Guzmán, se tiene que los vientos dominantes anualmente provienen de sudsudeste.



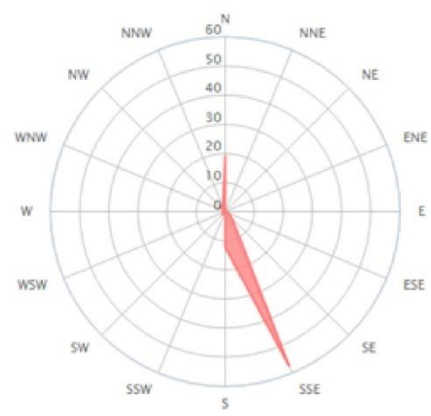
Gráfica 12: Vientos dominantes anuales.

Elaboración por la plataforma windfinder.

A continuación se presentan las gráficas de los vientos dominantes por mes, observando en la mayoría de los meses que los vientos provienen del sudsudeste con algunas variantes como los meses de agosto septiembre donde también provienen del sursureste o el mes de noviembre donde, además del sudsudeste, provienen del norte y noroeste.



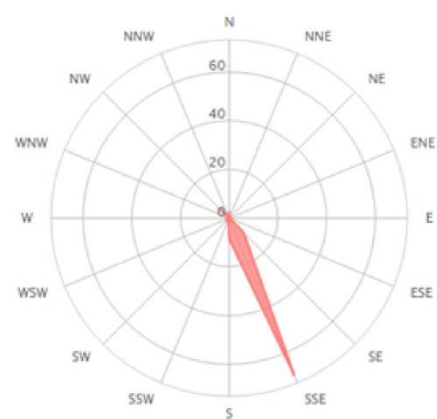
Enero



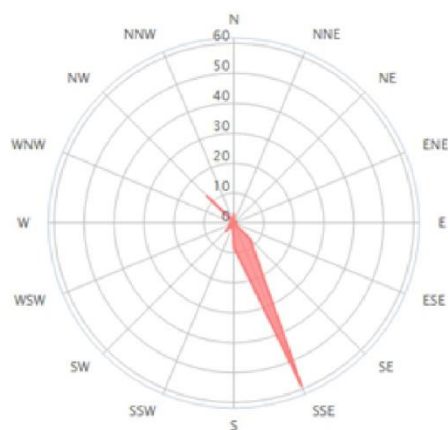
Febrero



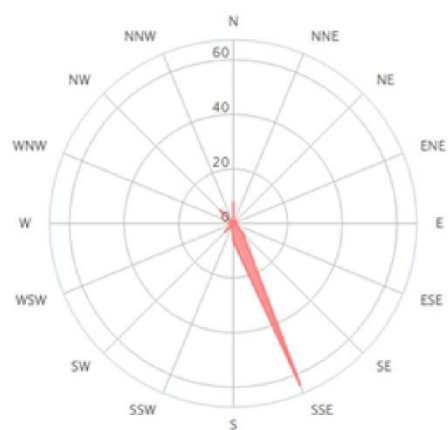
Marzo



Abril

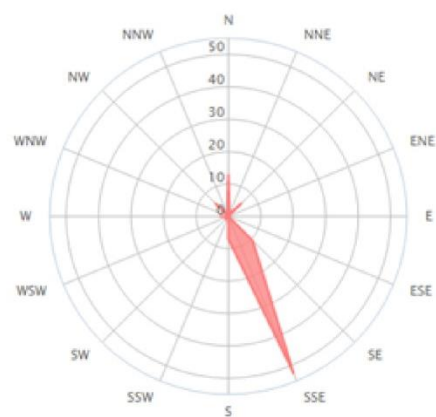


Mayo

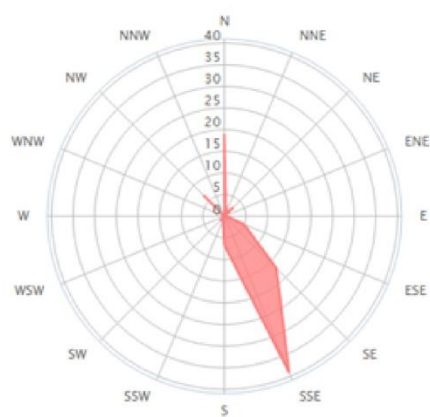


Junio

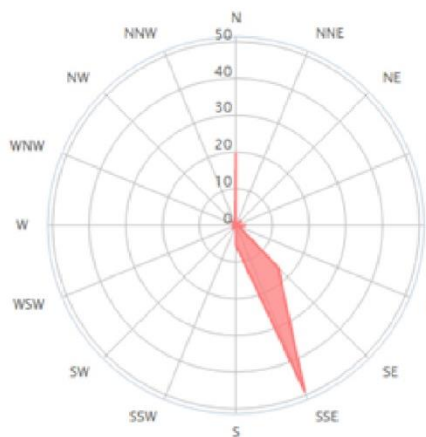
Gráfica 13: Vientos dominantes de Enero a Junio.
Elaboración propia con información de la plataforma windfinder.



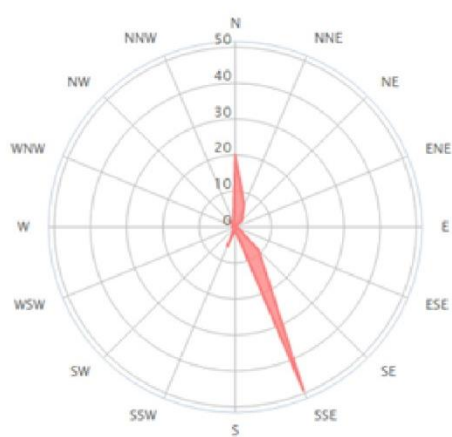
Julio



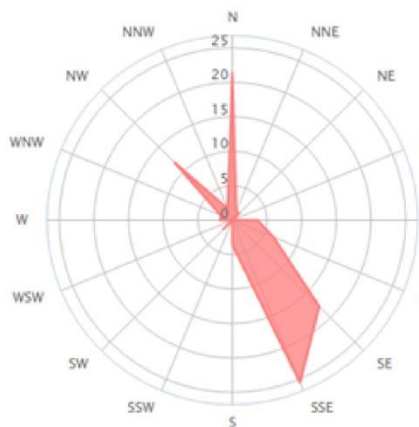
Agosto



Septiembre



Octubre



Noviembre



Diciembre

Gráfica 14: Vientos dominantes de Julio a Diciembre.

Elaboración propia con información de la plataforma windfinder.

Asoleamiento

El estudio de asoleamiento y geometría solar plantea el análisis crítico del comportamiento solar en Ciudad Guzmán. De esta manera se pueden obtener importantes datos como la altura y ángulo solar en distintas estaciones del año y así poder proponer diseños arquitectónicos que consideren estos aspectos y contribuyan a mejorar las condiciones climáticas de la vivienda.

ANÁLISIS SOLAR (Día 21 / 12:00 h)

PARÁMETROS	UNIDAD	MESES												ANUAL
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Día Juliano	21	21	52	80	111	141	172	202	233	266	294	325	355	
Hora	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Ángulo diario	radianes	0.34	0.88	1.36	1.89	2.41	2.94	3.46	3.99	4.56	5.04	5.58	6.09	
Declinación	gr (°)	-20.09	-10.84	0.00	11.58	20.02	23.45	20.64	12.38	0.00	-10.42	-19.76	-23.45	
Altura Solar	gr (°)	50.21	59.45	70.29	81.88	89.69	86.25	89.07	82.67	70.29	59.88	50.54	46.84	
Azimet	gr (°)	0.00	0.00	0.00	0.00	180.00	180.00	180.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Orto	h.m	6.30	6.16	6.00	5.43	5.30	5.24	5.29	5.42	6.00	6.15	6.30	6.36	6.00
Ocaso	h.m	17.30	17.44	18.00	18.17	18.30	18.36	18.31	18.18	18.00	17.45	17.30	17.24	18.00
Duración del día	h.m	10.60	11.29	12.00	12.34	12.60	13.12	13.02	12.36	12.00	11.30	11.01	10.48	12.00

SOL EN EL CENIT

Fecha 1 (antes del solsticio de verano)	dd-mm		18-may
Fecha 2 (después del solsticio de verano)	dd-mm		25-jul
Declinación Magnética	gg°mm'ss"	0° 0' 0" W	14/04/2017

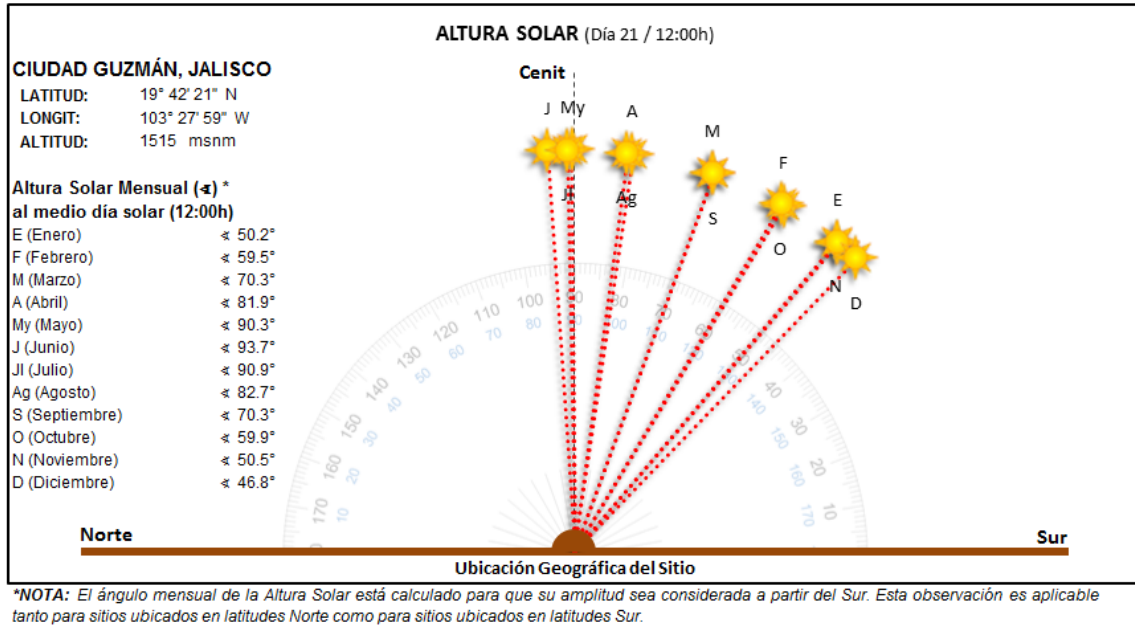
<http://www.ngdc.noaa.gov/geomag-web/#declination>

Tabla 06: Análisis solar

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

La tabla 06 nos muestra algunos datos importantes del análisis solar entre los que se encuentra la duración del día en relación horas – minutos, resultando que durante los meses de junio y julio los días solares son más largos y diciembre y enero son más cortos. Si en el diseño de la vivienda también consideramos este aspecto, podremos contribuir a la mejora de la eficiencia energética.

La geometría solar mensual de la ciudad nos indica que la altura solar con inclinación máxima al Sur se encuentra en el mes de diciembre ($<46.8^\circ$) seguido de noviembre y enero, meses correspondientes a la época de invierno. Al otro extremo, es decir, con orientación Norte, se ubica inclinación máxima en el mes de junio con un ángulo de 93.7° , indicando el inicio del verano.



Gráfica 15: Altura solar

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

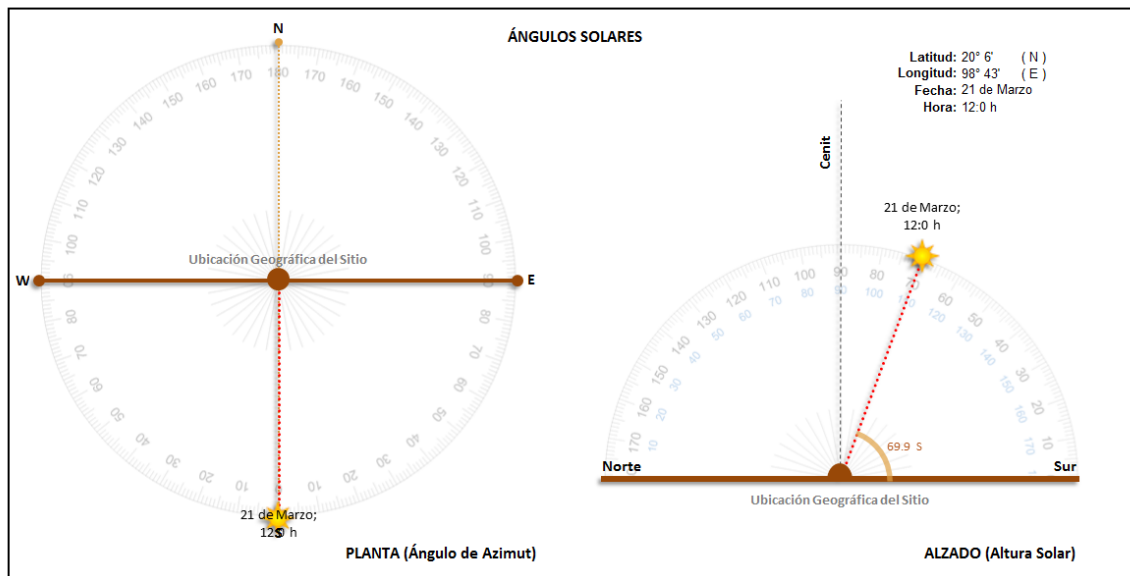
CÁLCULO TRIGONOMÉTRICO DE LOS ÁNGULOS SOLARES (en un sitio y una fecha dados)

Latitud:
 Grados (°): 20
 Minutos ('): 6

Longitud:
 Grados (°): 98
 Minutos ('): 43

Fecha:
 Mes: Marzo
 Día: 21
 Hora: 12
 Minuto: 0

PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
Ángulo diario	radianes	1.36
Declinación	gr (°)	0.00
Altura Solar	gr (°)	69.9 S
Azimet	gr (°)	0.0
Orto	h.m	6.00
Ocaso	h.m	18.00
Duración del día	h.m	12.00



Gráfica 16: Angulo solar – 21 de marzo a las 12:00 p.m.

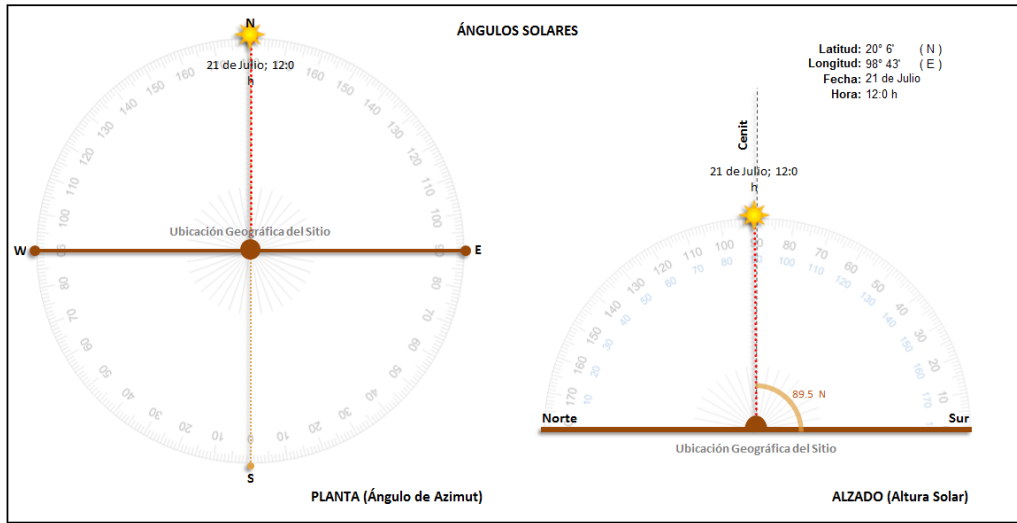
Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

CALCULO TRIGONOMETRICO DE LOS ANGULOS SOLARES (en un sitio y una fecha dados)

Latitud:
 Grados (°): 20
 Minutos ('): 6
 Longitud:
 Grados (°): 98
 Minutos ('): 43

Fecha:
 Mes: Julio
 Día: 21
 Hora: 12
 Minuto: 0

PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
Ángulo diario	radianes	3.46
Declinación	gr (°)	20.64
Altura Solar	gr (°)	89.5 N
Azimet	gr (°)	180.0
Orto	h.m	5.28
Ocaso	h.m	18.32
Duración del día	h.m	13.03



Gráfica 17: Angulo solar – 21 de julio a las 12:00 p.m.

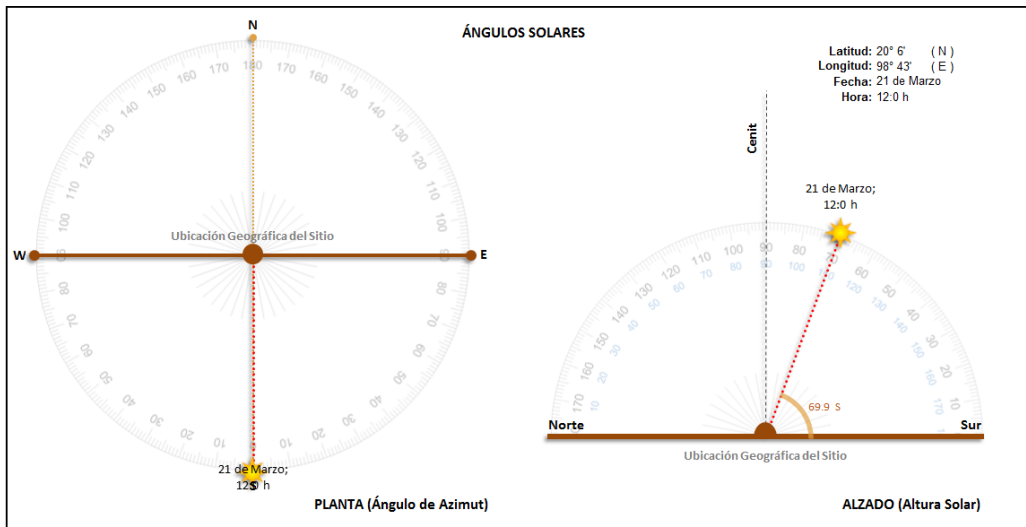
Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

CÁLCULO TRIGONOMÉTRICO DE LOS ÁNGULOS SOLARES (en un sitio y una fecha dados)

Latitud:
 Grados (°): 20
 Minutos ('): 6
 Longitud:
 Grados (°): 98
 Minutos ('): 43

Fecha:
 Mes: Marzo
 Día: 21
 Hora: 12
 Minuto: 0

PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
Ángulo diario	radianes	1.36
Declinación	gr (°)	0.00
Altura Solar	gr (°)	69.9 S
Azimet	gr (°)	0.0
Orto	h.m	6.00
Ocaso	h.m	18.00
Duración del día	h.m	12.00



Gráfica 18: Angulo solar – 21 de diciembre a las 12:00 p.m.

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

TEMPERATURAS MENSUALES

FUENTE	PARÁMETROS		UNIDAD	AÑOS	MESES												ANUAL
					ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
a	TEMPERATURA	MAXIMA EXTREMA	°C	20	37.0	36.0	39.0	39.0	38.0	36.5	33.5	38.0	32.1	32.0	31.0	30.4	39.0
a		FECHA	dd/aaaa	n/d	28/2002	23/1996	16/1996	29/2005	30/1998	01/2005	30/2003	22/2001	01/2000	22/1989	01/1995	01/1997	16/1996
a		PROMEDIO MÁXIMA	°C	20	25.3	27.3	29.4	31.2	32.0	30.0	27.6	27.8	27.3	27.4	27.0	25.6	28.2
a		MEDIA	°C	20	15.5	16.8	18.4	20.2	22.1	22.8	21.6	21.6	21.3	20.4	18.6	16.4	19.6
a		PROMEDIO MÍNIMA	°C	20	5.7	6.4	7.4	9.2	12.3	15.7	15.5	15.4	15.3	13.3	10.3	7.2	11.1
a		MINIMA EXTREMA	°C	20	-2.0	-1.0	0.2	0.5	5.5	9.8	7.0	9.0	10.0	3.5	1.0	0.0	-2.0
a		FECHA	dd/aaaa	n/d	01/1997	20/1900	01/1989	01/1989	01/1993	01/1997	16/1999	28/2000	23/2002	27/1999	30/1989	01/1999	01/1997
b	LÍMITE SUPERIOR DE LA ZC (ZC)		°C		24.9	25.3	25.8	26.4	27.0	27.2	26.8	26.8	26.7	26.4	25.9	25.2	26.2
b	TEMPERATURA NEUTRA (Tn)		°C		22.4	22.8	23.3	23.9	24.5	24.7	24.3	24.3	24.2	23.9	23.4	22.7	23.7
b	LÍMITE INFERIOR DE LA ZC (ZCi)		°C		19.9	20.3	20.8	21.4	22.0	22.2	21.8	21.8	21.7	21.4	20.9	20.2	21.2
	DURACIÓN PROMEDIO DEL DÍA		h.m		10.60	11.29	12.00	12.34	12.60	13.12	13.02	12.36	12.00	11.30	11.01	10.48	12.00
	SALIDA DEL SOL (Orto)		h.m		6.30	6.16	6.00	5.43	5.30	5.24	5.29	5.42	6.00	6.15	6.30	6.36	6.00
	PUESTA DEL SOL (Ocaso)		h.m		17.30	17.44	18.00	18.17	18.30	18.36	18.31	18.18	18.00	17.45	17.30	17.24	18.00

Tabla 07: Temperaturas mensuales

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

Escala Cromática (ZC mensual)

Sobrecalentamiento (SC)	30.2	<	
	28.2	30.2	
	26.2	28.2	
Confort (CF)	21.2	26.2	
Bajocalentamiento (BC)	19.2	21.2	
	17.2	19.2	
	<	17.2	

Mes al que corresponden los rangos de temperatura en la escala cromática

Anual

Valor equidistante del cual se conforman los rangos térmicos en la escala cromática

2.0

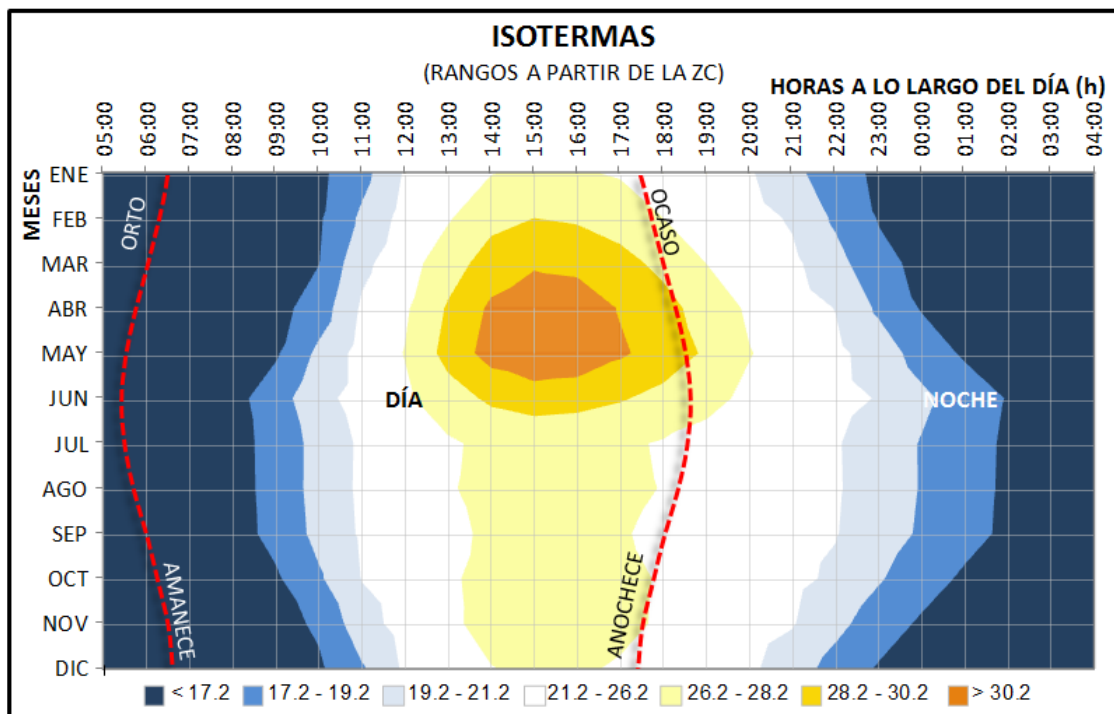
K

TEMPERATURAS HORARIAS

PROM. TEMP.		HORA																													BC	CF	SC
Min.	Max.		05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	%	%	%				
5.7	25.3	ENE	5.9	5.7	6.3	8.0	10.6	13.8	17.2	20.4	23.0	24.7	25.3	25.1	24.5	23.4	22.1	20.4	18.5	16.5	14.5	12.5	10.6	8.9	7.6	6.5	62.5	29.2	8.3				
6.4	27.3	FEB	6.6	6.4	7.0	8.8	11.6	15.0	18.7	22.1	24.9	26.7	27.3	27.1	26.4	25.3	23.8	22.1	20.1	17.9	15.8	13.6	11.6	9.9	8.4	7.3	62.5	16.7	20.8				
7.4	29.4	MAR	7.6	7.4	8.1	10.0	12.9	16.5	20.3	23.9	26.8	28.7	29.4	29.2	28.4	27.3	25.8	23.9	21.8	19.5	17.3	15.0	12.9	11.0	9.5	8.4	58.3	16.7	25.0				
9.2	31.2	ABR	9.4	9.2	9.9	11.8	14.7	18.3	22.1	25.7	28.6	30.5	31.2	31.0	30.2	29.1	27.6	25.7	23.6	21.3	19.1	16.8	14.7	12.8	11.3	10.2	54.2	16.7	29.2				
12.3	32.0	MAY	12.5	12.3	12.9	14.6	17.2	20.4	23.9	27.1	29.7	31.4	32.0	31.8	31.1	30.1	28.7	27.1	25.2	23.2	21.1	19.1	17.2	15.6	14.2	13.2	50.0	12.5	37.5				
15.7	30.0	JUN	15.9	15.7	16.1	17.4	19.3	21.6	24.1	26.4	28.3	29.6	30.0	29.8	29.4	28.6	27.6	26.4	25.1	23.6	22.1	20.6	19.3	18.1	17.1	16.3	50.0	20.8	29.2				
15.5	27.6	JUL	15.6	15.5	15.9	16.9	18.5	20.5	22.6	24.6	26.2	27.2	27.6	27.5	27.1	26.4	25.6	24.6	23.4	22.2	20.9	19.7	18.5	17.5	16.7	16.0	50.0	33.3	16.7				
15.4	27.8	AGO	15.5	15.4	15.8	16.9	18.5	20.5	22.7	24.7	26.3	27.4	27.8	27.7	27.3	26.6	25.7	24.7	23.5	22.2	21.0	19.7	18.5	17.5	16.6	15.9	50.0	33.3	16.7				
15.3	27.3	SEP	15.4	15.3	15.7	16.7	18.3	20.3	22.3	24.3	25.9	26.9	27.3	27.2	26.8	26.2	25.3	24.3	23.2	21.9	20.7	19.4	18.3	17.3	16.4	15.8	50.0	33.3	16.7				
13.3	27.4	OCT	13.5	13.3	13.7	14.9	16.8	19.1	21.6	23.9	25.8	27.0	27.4	27.2	26.8	26.1	25.1	23.9	22.5	21.1	19.6	18.2	16.8	15.6	14.6	13.9	54.2	29.2	16.7				
10.3	27.0	NOV	10.5	10.3	10.8	12.3	14.5	17.2	20.1	22.8	25.0	26.5	27.0	26.8	26.3	25.4	24.2	22.8	21.2	19.5	17.8	16.1	14.5	13.1	11.9	11.0	58.3	25.0	16.7				
7.2	25.6	DIC	7.4	7.2	7.8	9.4	11.8	14.8	18.0	21.0	23.4	25.0	25.6	25.4	24.8	23.8	22.6	21.0	19.2	17.4	15.4	13.6	11.8	10.2	9.0	8.0	62.5	29.2	8.3				
11.1	28.2	ANUAL	11.3	11.1	11.7	13.1	15.4	18.2	21.1	23.9	26.2	27.6	28.2	28.0	27.4	26.5	25.3	23.9	22.3	20.5	18.8	17.0	15.4	14.0	12.8	11.9	55.2	24.7	20.1				

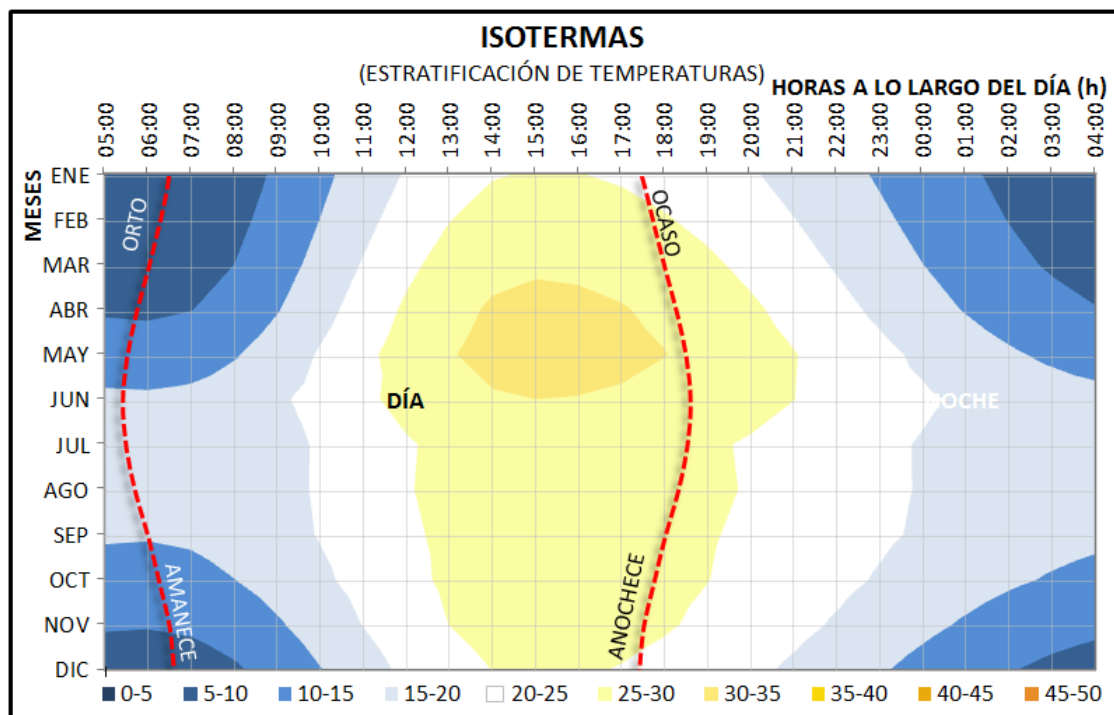
Tabla 08: Temperaturas horarias

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).



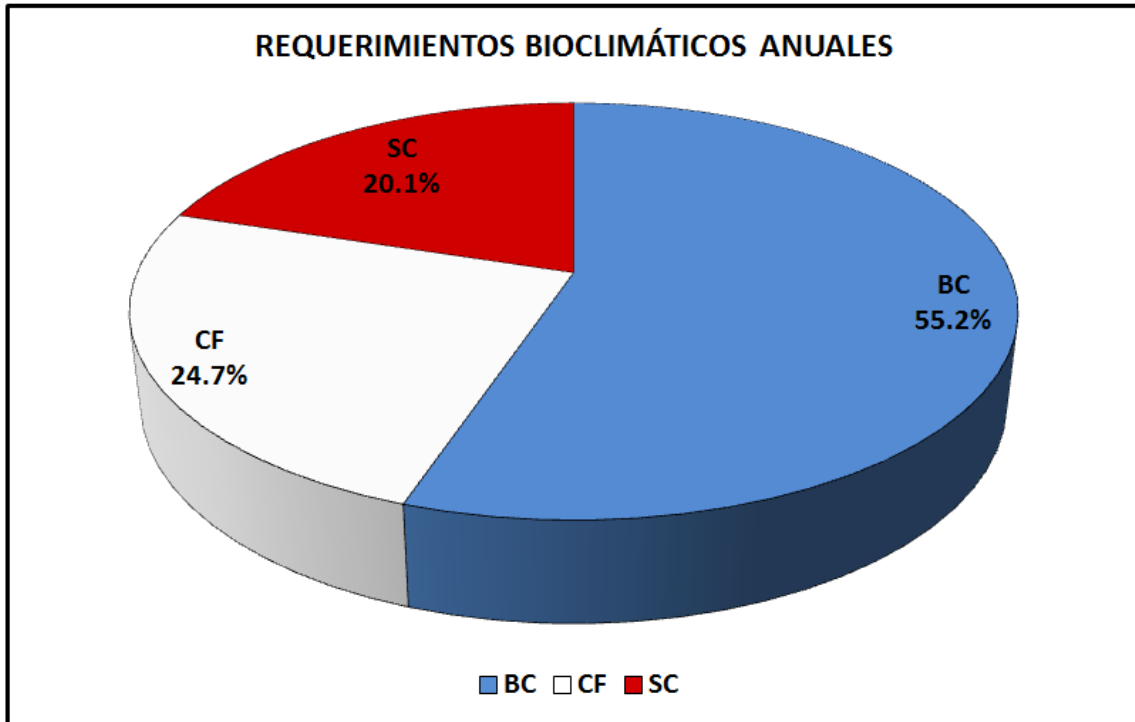
Gráfica 19: Isotermas

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).



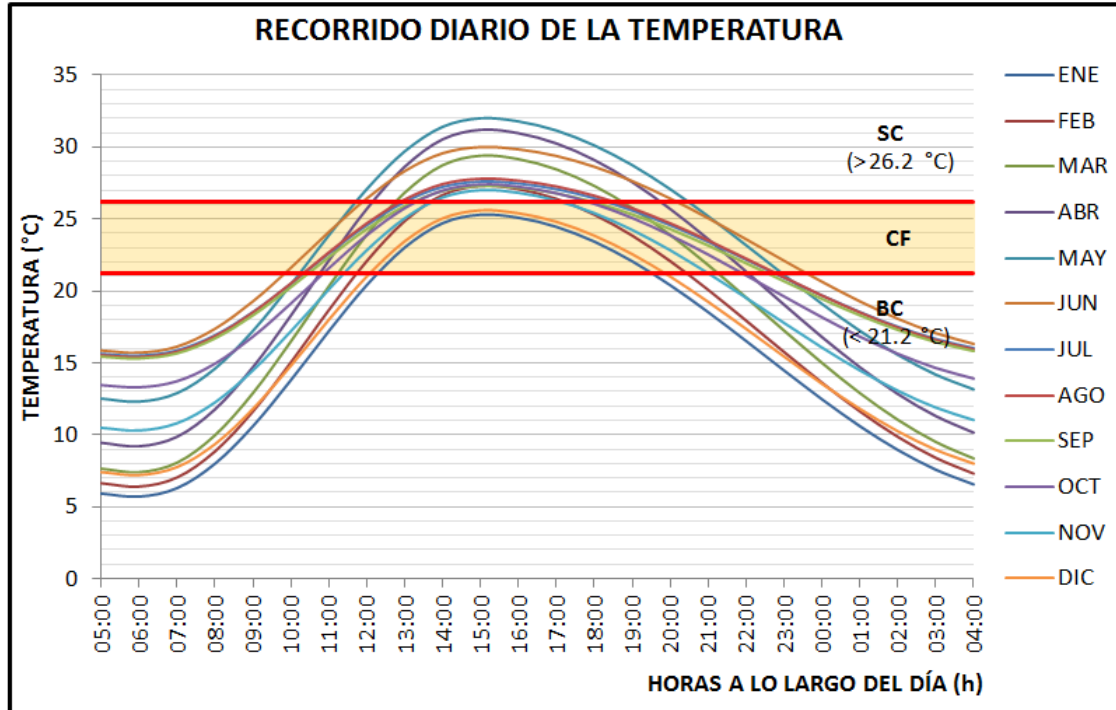
Gráfica 20: Isotermas

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).



Gráfica 21: Requerimientos bioclimáticos anuales

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).



Gráfica 22: Recorrido diario de la temperatura

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

Análisis bioclimático

Para definir una zona de confort con fines arquitectónicos, Víctor Olgyay fue el primero en hacerlo a partir de una gráfica de temperaturas y humedades. Después, ésta fue ajustada por Arens y por último por Szokolay, con ajustes a la temperatura neutra.

La carta bioclimática contempla cuatro estrategias de diseño para establecer la zona de confort que son: calentamiento, control solar o sombreado, ventilación natural y humidificación. Está hecha para un arropamiento de 1 clo. Se puede utilizar para distintos grados de metabolismo (130, 210, 300 y 400W). Consiste en graficar a partir de líneas, los meses con sus temperaturas y humedades máximas y mínimas, para definir porcentajes correspondientes a las estrategias, según Fuentes Freixanet (2004).

Mes (o año) del que deseas se presenten los datos higrotérmicos y estrategias de diseño en el diagrama bioclimático

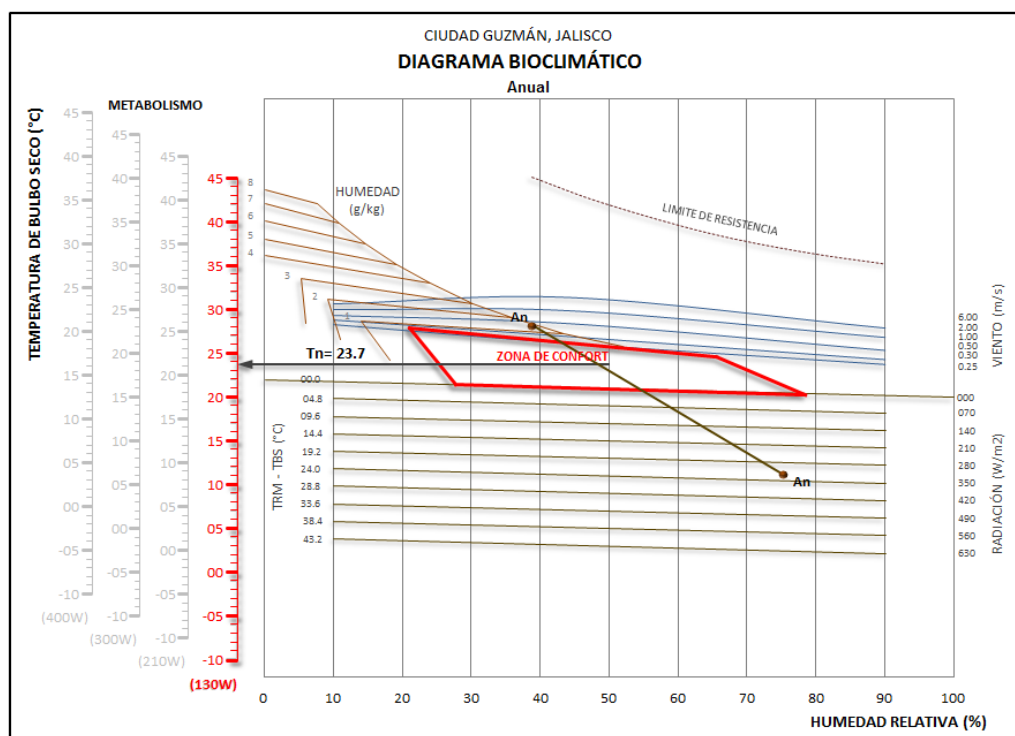
Anual

(anual)

Nivel de **Metabolismo** a partir del cual se ajustará el diagrama bioclimático

130

W



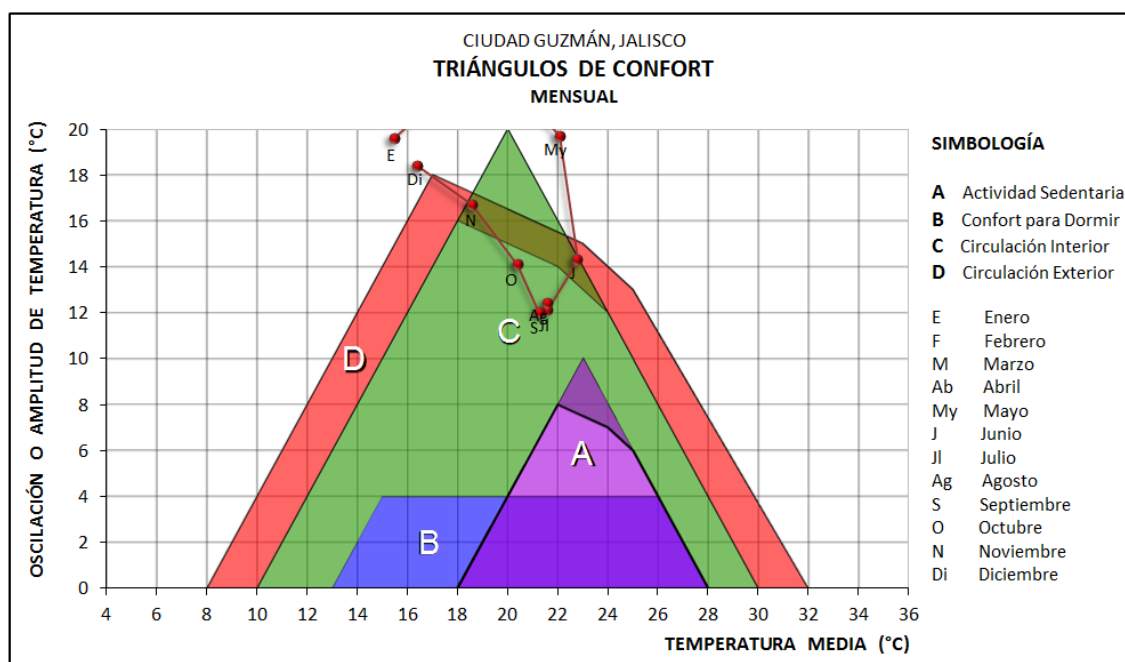
Gráfica 23: Diagrama Bioclimático

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

Triángulo de evans-temperatura y oscilación

Es una técnica gráfica de diseño bioclimático que tiene énfasis en la oscilación térmica. Los triángulos permiten visualizar la relación entre condiciones climáticas y condiciones deseables de confort, seleccionar estrategias de diseño bioclimático, así como verificar el funcionamiento de edificios existentes a través de la amplitud térmica y su modificación al aplicar estrategias bioclimáticas.

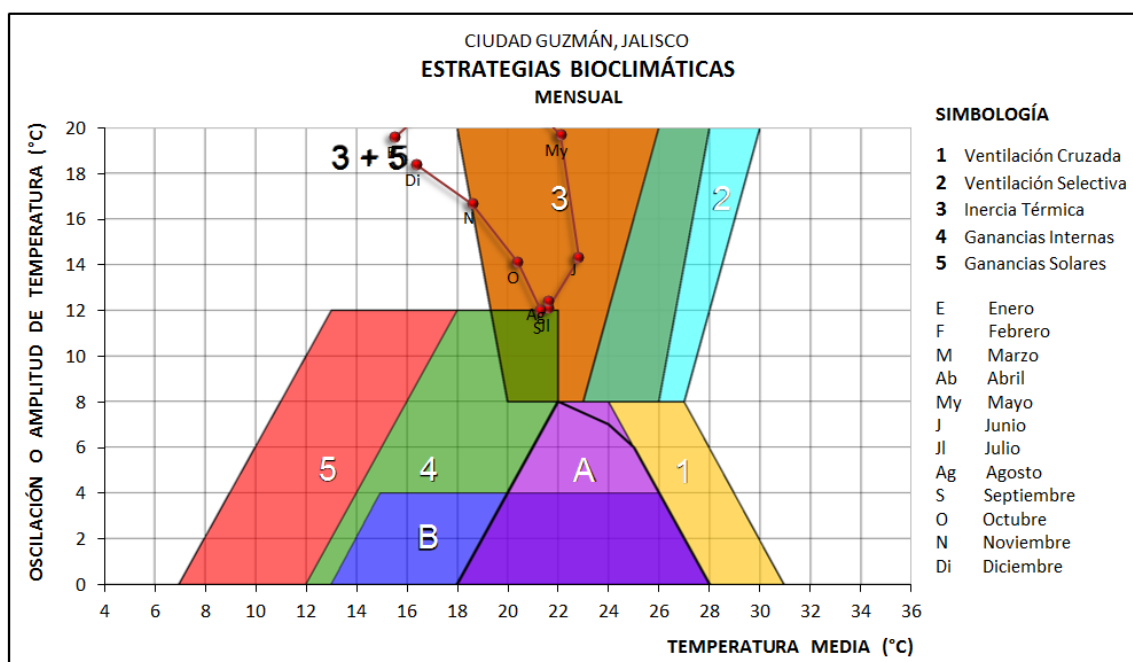
La oscilación térmica y temperatura media mensual son datos necesarios para la utilización de este método, las cuales son graficadas en los dos diferentes grupos de triángulos; el primero, triángulos de confort. Define el tipo de confort (Actividad sedentaria, confort para dormir, circulación interior y circulación exterior). El segundo; estrategias de diseño, muestra el recurso bioclimático a utilizar entre las que se encuentran la ventilación cruzada, ventilación selectiva, inercia térmica, ganancias internas y ganancias solares.



Gráfica 24: Triángulo de confort

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

Con el objeto de obtener las estrategias de diseño bioclimático utilizando los parámetros de temperatura media y oscilación, se utilizaron los triángulos propuestos por John Martin Evans en el 2000.



Gráfica 25: Estrategias bioclimáticas

Elaboración propia a partir del análisis desarrollado en BAT, Rincón, J. y V. Fuentes (2014).

4.1.2.- Medio artificial

Antecedentes arquitectónicos y urbanos

Entre 1975-1979, fue encontrado el lugar donde posiblemente los primeros pobladores de esta tierra, construyeron sus viviendas; en enero de 1983, se localizó en las faldas del Nevado, un adoratorio que según arqueólogos data de 900 a 1000 años antes de la conquista. El descubrimiento fue en 1532 cuando los españoles llegaron a Tuxpan, conociendo el valle de Tzapotlán, en el que se encontraban tres pequeños pueblos: Tzapotlán-Tlayolan, Tenamaxcatitlán y Mochitla. El 2 de junio de 1788, para distinguirlo de otros pueblos que llevaban nombre de Zapotlán, le bautizaron con el nombre de Zapotlán el Grande. (IIEG, 2016)

La ciudad fue fundada por Fray Juan de Padilla en 1533, quien reunió a los Tlajicales, grupos indígenas que habitaban en la parte Sureste del valle y con algunas familias españolas trazó lo que aún hoy prevalece como el centro de Zapotlán con dos factores que obviamente influyeron para su fundación, la población indígena asentada en el lugar y la disponibilidad de agua. La ciudad está limitada al Este por una estribación de la sierra del Este, llamada la montaña Oriente al Norte por laguna de Zapotlán, al Oeste por el valle agrícola y al Sur las laderas del cerro de las caleras. (SEDEUR, 1995)

Ciudad Guzmán ha sido objeto de importantes estudios en materia urbana, la primera tesis de urbanismo por la Escuela Nacional de Arquitectura fue un estudio urbanístico desarrollado por el Arq. Pedro Ramírez Vázquez en 1943. Tiempo después también el Arquitecto Fernando González Gortazar elaboró un plan de desarrollo urbano para la ciudad, así lo refiere Laura Zohn en su libro “La nostalgia amotinada”.

Otros arquitectos han aportado obras de gran valor para la localidad, tal es el caso del centro regional de educación normal diseñado por el Arq. Salvador de Alba Martín o el Centro para la cultura y las artes autoría del Arq. Pedro Ramírez Vázquez.

En materia habitacional el Arq. Alejandro Zohn proyectó el fraccionamiento Cruz Roja donde también colaboró el Arq. Víctor Manuel Lara Martínez y el Arq. Javier Fabián Medina Ramos.

Solo por mencionar algunos proyectos que han aportado en la construcción de la identidad urbana.

Factores Restrictivos a la Urbanización

Analizando los factores naturales en el área de estudio, destacan por su carácter restrictivo los siguientes: Las condiciones impuestas por el medio físico natural, determinan las áreas que tienen aptitud para utilizarse para el desarrollo urbano. En el caso de Ciudad Guzmán, se presentan las siguientes limitantes al desarrollo:

- *Al Este y Sureste, se localiza la Sierra del Tigre, con topografía abrupta y pendientes mayores al 15%.*
- *La laguna de Zapotlán al Norte y los terrenos planos e inundables junto a la misma, así como los arroyos y escurrimientos intermitentes que cruzan el área son así mismo factores restrictivos a la urbanización.*
- *La inestabilidad del terreno y la presencia de fallas geológicas que corren casi paralelas a la serranía y que se localizan diagonalmente a través del área urbana en sentido Noreste - Sureste. Dada las experiencias que la ciudad ha tenido a través de su historia con los movimientos sísmicos, la localización de estas fallas conlleva tanto a la normatividad de la edificación como a su control en cuanto a su redensificación.*
- *Las áreas de producción agrícola intensa, fundamentalmente localizadas al Oeste de la localidad. (SEDEUR, 1995)*

El suelo urbanizable de Zapotlán está clasificado en diversas categorías de acuerdo a su uso y densidad propuestos en el plan municipal de desarrollo urbano (ver imagen 10).

Plan municipal de desarrollo urbano - Distrito 1

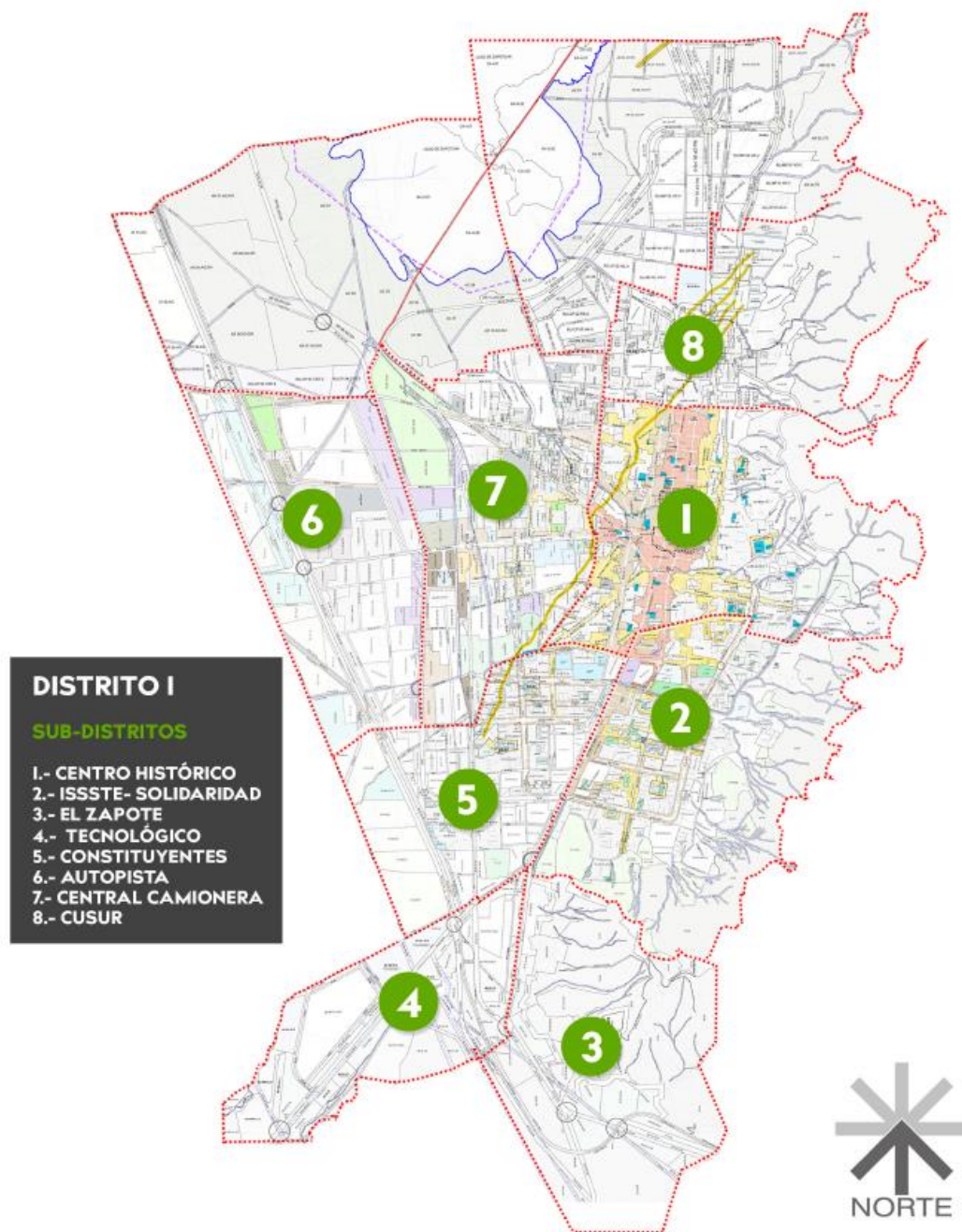


Imagen 10: Centro de población de Zapotlán el Grande, Distrito 1 Ciudad Guzmán.

Elaboración propia en base a la información de la oficina de planeación del H. Ayuntamiento de Zapotlán el Grande.

El mapa urbano de Ciudad Guzmán

Según estudios previos realizados por Luis Felipe Cabrales Barajas y Alberto Medina Ríos, la traza urbana de Ciudad Guzmán se ha desarrollado en cuatro distintas etapas, la primera corresponde a la formación del centro histórico, conformado aproximadamente entre 1533 y 1900, la segunda se configura alrededor del trazo fundacional y se conformó desde principios del 1900 hasta 1967, después de este año y hasta 1985 se consolidó la tercera etapa y finalmente la zona periférica de la mancha urbana se comenzó a configurar a partir del sismo del 19 de septiembre de 1985.

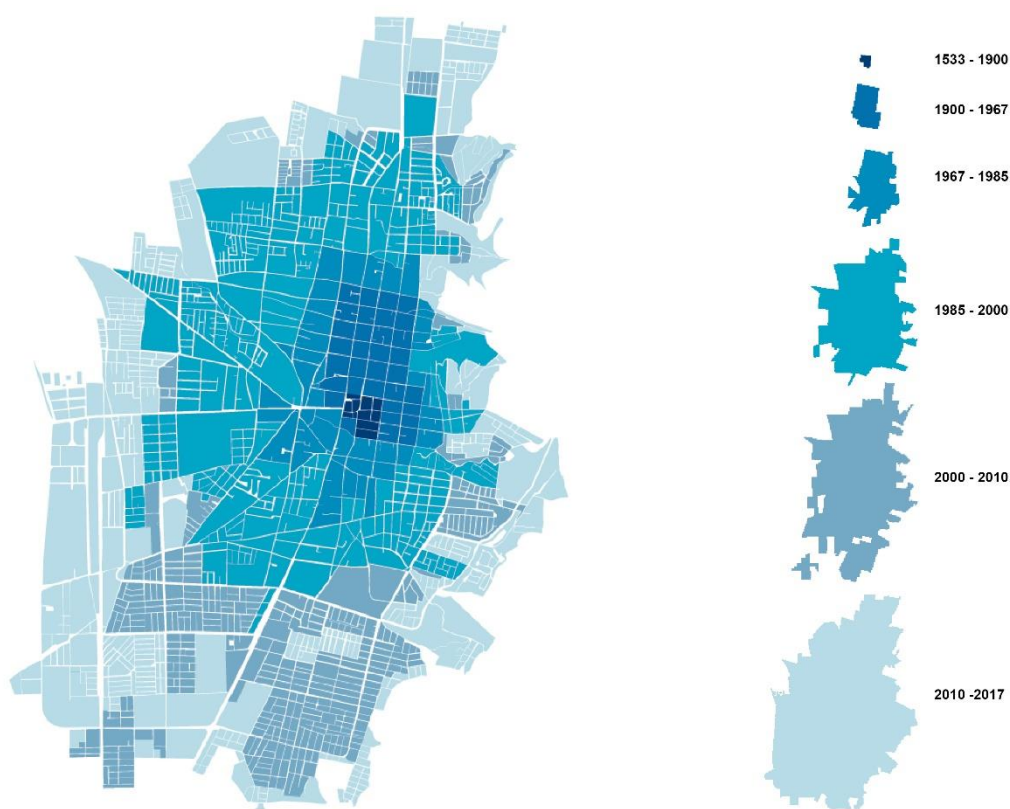


Imagen 11: Traza Urbana de Ciudad Guzmán, Jalisco, crecimiento a través del tiempo.
Elaboración propia en base a la investigación de Cabrales Barajas & Medina Ríos, 1997.

El sismo de 1985 constituyó un factor de reconfiguración del mosaico urbano. (Cabrales Barajas & Medina Ríos, 1997) A raíz de los daños materiales que causó este fenómeno natural la traza urbana de la Ciudad reconfiguro no solo las condiciones espaciales de la ciudad sino también las dinámicas sociales de su funcionamiento.

Infraestructura

Vialidades

El patrón acentuado de circulación Norte - Sur ha sido el eje de crecimiento urbano hasta el presente y se refuerza por las actividades comerciales del centro de la ciudad. El patrón de usos del suelo es enteramente tradicional o sea, comercio lineal principalmente a lo largo del eje Norte - Sur, con un fuerte núcleo en el centro histórico de la ciudad. Otro eje de circulación de menor importancia que el primero, lo constituye el de la supercarretera - estación - normal - centro. (SEDEUR, 1995)

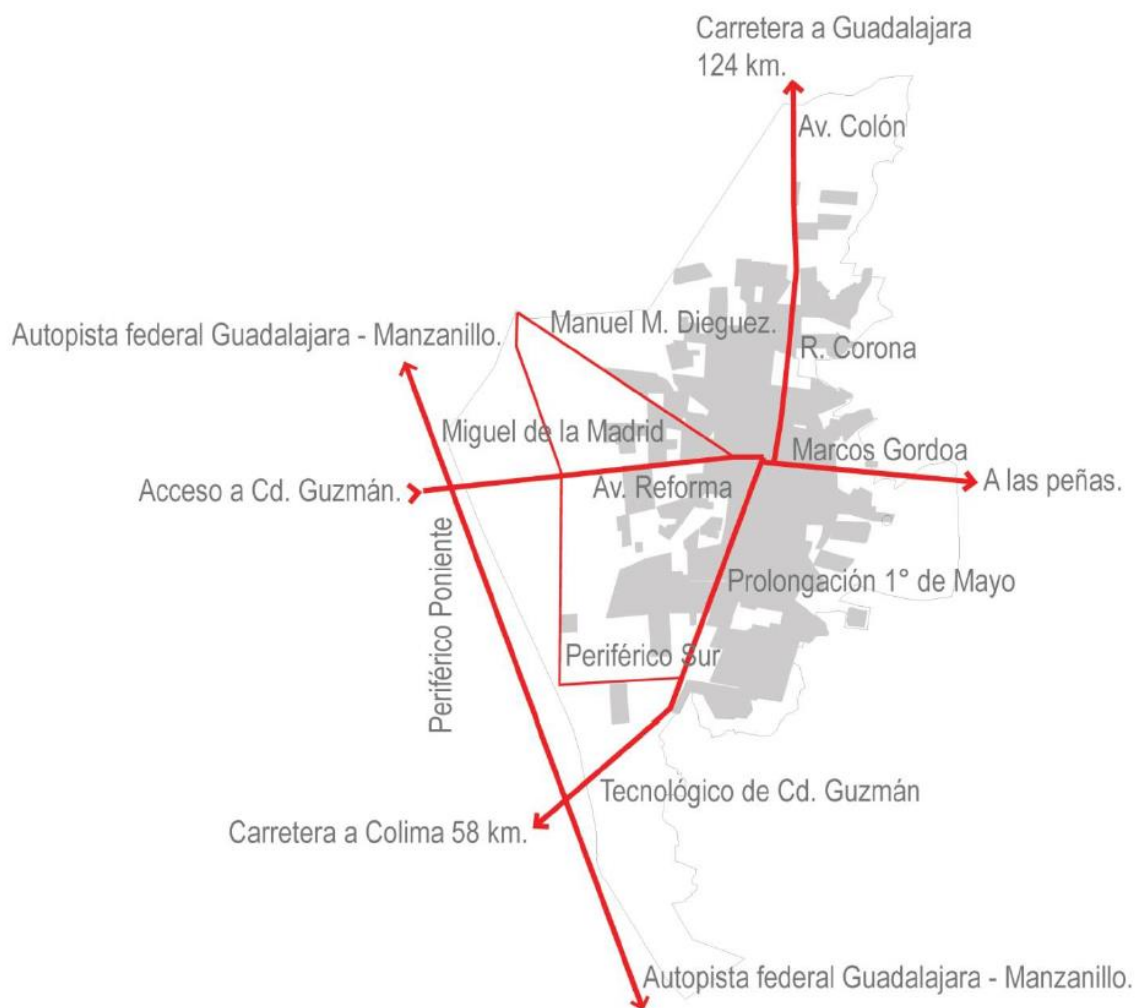


Imagen 12: Vialidades principales de Ciudad Guzmán, Jalisco.
Elaboración propia.

Transporte público

El transporte público recorre alrededor de 2250 km en el municipio, se cuenta con 13 rutas de transporte público, de las cuales solo 1 (1C) sale de la cabecera hasta la localidad de El Fresnito mientras las demás mantienen su trayecto dentro de Ciudad Guzmán.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010. Transito y vialidad de Zapotlán el Grande y Cuadra Urbanismo

Imagen 13: Movilidad en Ciudad Guzmán, Jalisco.

Elaboración propia en base a estadísticas de INEGI 2010.

Ciudad Guzmán mide siete kilómetros en su lado más largo, lo que la hace una ciudad adecuada para el transporte en vehículos alternativos no motorizados o el uso de transporte público. (Sánchez, 2017) Sin embargo los problemas de movilidad son complejos pues el número de autos en el municipio es alto en comparación con el número de habitantes, además la insuficiente amplitud y el trazo irregular de las vialidades de la ciudad, acentúan de manera exponencial la problemática.

Equipamiento

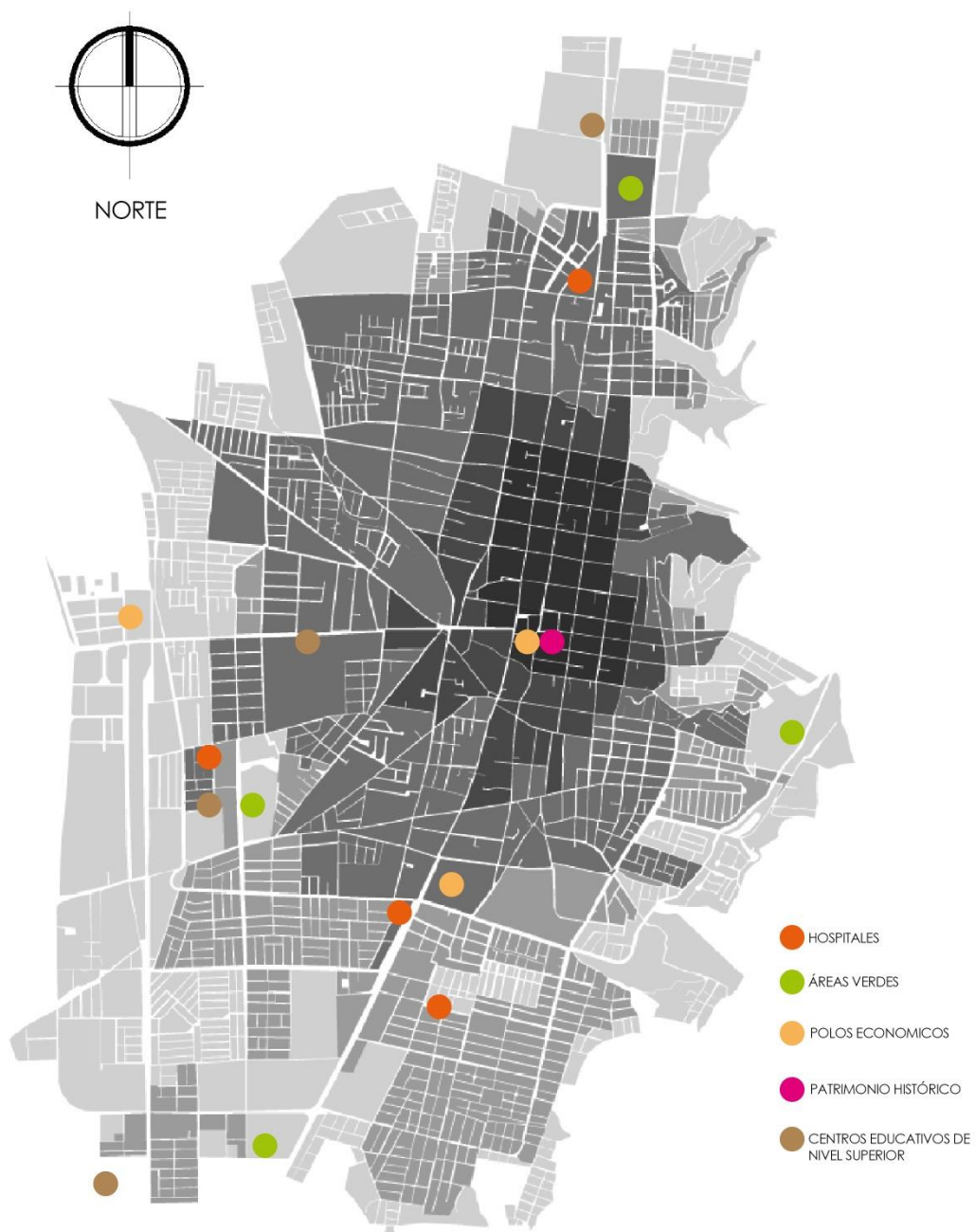


Imagen 14: Equipamiento en el mapa urbano de Ciudad Guzmán, Jalisco.
Elaboración propia.

En el plano de equipamiento resulta obvia la mayor concentración del mismo en la zona centro, continuándose hacia el santuario y el eje que constituye el acceso Oeste de la ciudad con concentraciones de equipamiento así mismo al Norte y Sur de la ciudad. (SEDEUR, 1995)



Imagen 15: Comercio en el mapa urbano de Ciudad Guzmán, Jalisco.

Elaboración propia.

Difícilmente se podría pensar en una causa que altere este patrón tradicional, ya que el libramiento (periférico) que se construyó en los 80's logró que se perfilara definitivamente la industria hacia el Oeste en dirección de la vía del tren y el libramiento, y aun cuando se han dado instalaciones industriales en esa dirección, la industria en su mayoría prevalece dispersa y ni siquiera el mercado de abastos que se planteó junto a la antigua estación de ferrocarril.

Patrimonio histórico y natural

El patrón de usos del suelo es enteramente tradicional o sea comercio lineal; en este caso a lo largo de los ejes Norte - Sur, con un núcleo fuerte en el centro histórico de la población y otras concentraciones menores repartidas en la ciudad. La concentración mayor del patrimonio histórico también se da en el casco antiguo de la ciudad, ahí se encuentran los primeros vestigios fundacionales así como otras manifestaciones de gran valor patrimonial.



Imagen 16: Patrimonio natural y cultural en el mapa urbano de Ciudad Guzmán, Jalisco.

Elaboración propia.

Por contraparte el patrimonio natural del sitio se encuentra alrededor de la ciudad, es importante recordar que la ciudad se fundó en un valle por lo tanto se encuentra rodeado de montañas, siendo las más cercanas, los cerros de las peñas y los ocotillos, otros atractivos naturales del sitio son la laguna considerada sitio Ramsar, y parte de la sierra halo-los volcanes que además es el ingreso principal al nevado.

Vivienda

La vivienda en Ciudad Guzmán como en la mayoría de las ciudades se encuentra distribuida a lo largo y ancho del perímetro urbano. La vivienda ha cambiado en su morfología y dimensiones de acuerdo a las etapas de crecimiento del casco urbano, concentrándose en el centro histórico viviendas de estilo colonial, en una segunda etapa se concentran viviendas construidas de 1900 a 1970, después de este año y hasta 1985 encontramos otra etapa de viviendas con características formales correspondientes al estilo moderno, de 1985 en adelante y a raíz del terremoto la vivienda sufrió un cambio radical en morfología y dimensiones, esto también repercutió en las dinámicas sociales de la comunidad.

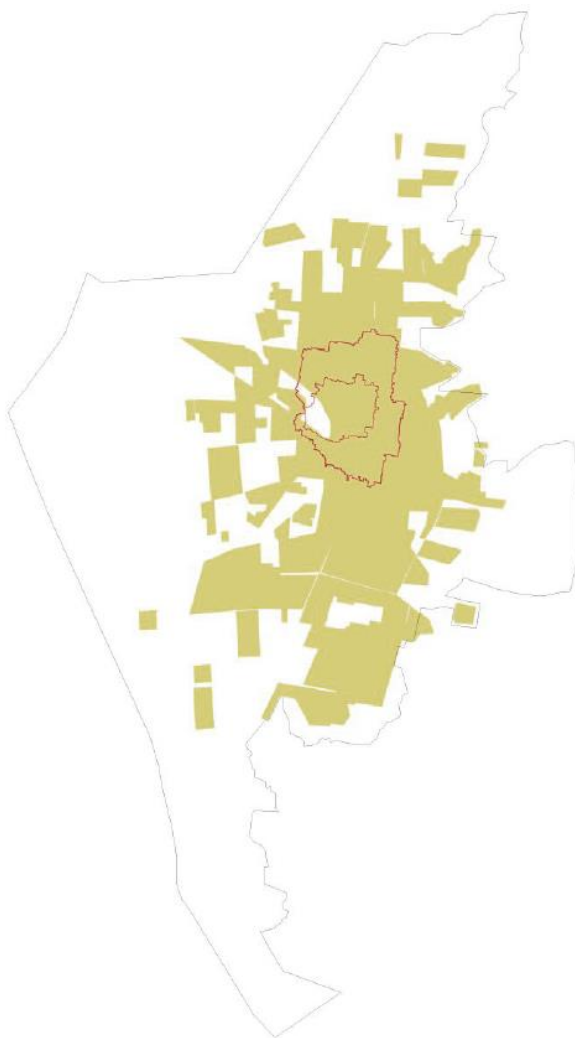
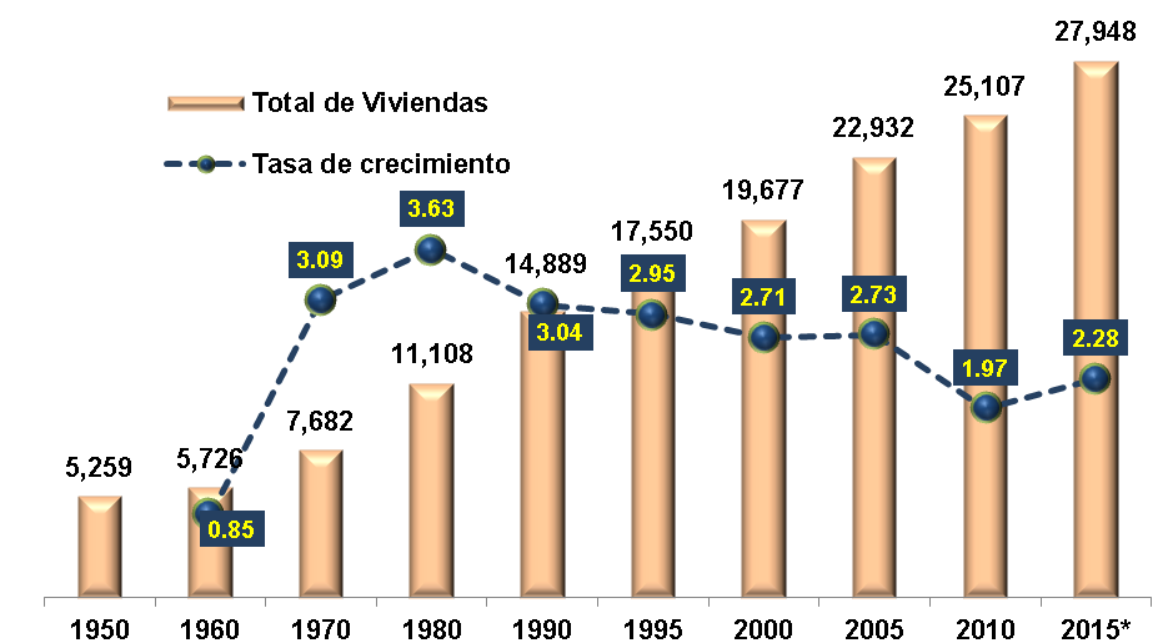


Imagen 17: Vivienda y comercio en el mapa urbano de Ciudad Guzmán, Jalisco.

Elaboración propia en base al estudio de la ciudad por BNKER, 2010.

En los últimos años el crecimiento de viviendas en el municipio de Zapotlán El Grande ha sido de gran importancia ya que en tan solo sesenta años la cantidad de vivienda llegó casi a triplicarse, pasando de 5.259 viviendas en 1950 a un total de 25.107 en el 2010.

El mayor crecimiento registrado es en el periodo 1970 a 1980 con una tasa de crecimiento con el 3,63%. A partir de 1990 la tasa ha tenido un decrecimiento continuo alcanzando para 2005 el 2,74% y cerrando en su última lectura en el 2010 con el 1,97%.



Gráfica 26: Tasa de crecimiento de la vivienda en Ciudad Guzmán.

Elaboración propia a partir de la información de INEGI 2010.

De acuerdo a los planes de desarrollo urbano vigentes, la superficie destinada a uso habitacional se localiza mayoritariamente en la cabecera municipal, en el distrito 1. Este distrito alberga al 76% de la superficie total destinada a vivienda en el municipio, de esta superficie 434 hectáreas están clasificadas como “habitacional unifamiliar densidad alta. - H4U”, con lotes cuya superficie mínima son los 90 m². A las zonas habitacionales unifamiliares de densidad media les corresponden el 22% de la superficie municipal y se localizan principalmente en los distritos 1, 2, 5 y 7.

Vivienda en asentamientos irregulares

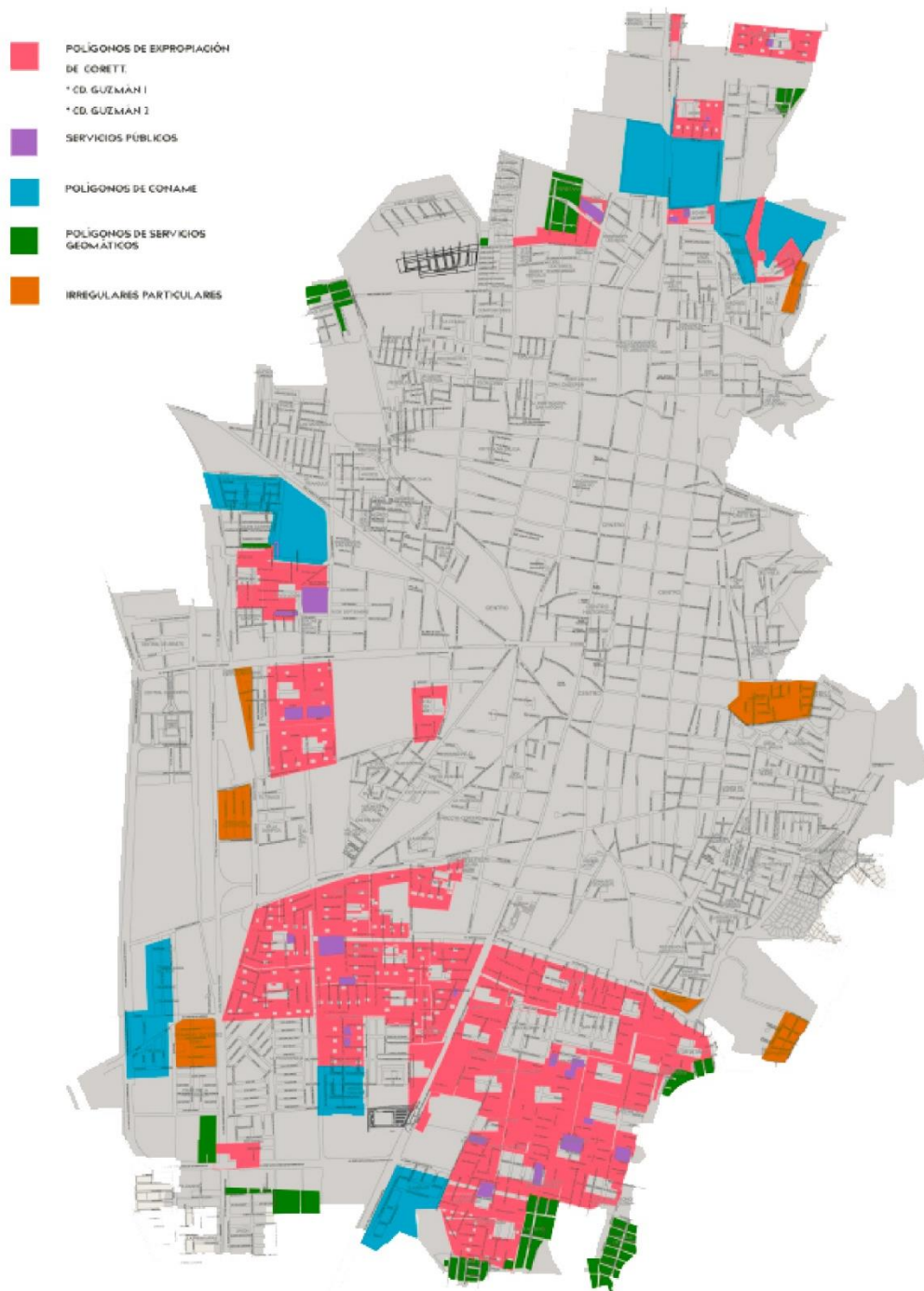


Imagen 18: Asentamientos irregulares en el mapa urbano de Ciudad Guzmán.

Elaboración propia en base a la información de la oficina de regularización del H. Ayuntamiento de Zapotlán el Grande.

La vivienda popular y/o de interés social en Ciudad Guzmán

En base al análisis de diferentes publicaciones que hacen referencia al terremoto de 1985 en Ciudad Guzmán podemos afirmar que el modelo de vivienda popular se implementó como una medida de apoyo social para las familias afectadas por el sismo, a partir de entonces la ciudad sufrió una nueva distribución urbana. Durante esta etapa surgieron algunos fraccionamientos populares de entre los que destacada notablemente el fraccionamiento Cruz Roja, y aunque hoy en día no se encuentra en sus mejores condiciones, es importante destacar las virtudes del proyecto, desde su planeación, gestión, ejecución y desarrollo de vida comunitaria durante casi tres décadas.

Los terremotos de septiembre a pesar de no haber causado tantas muertes como otros sucesos sísmicos anteriores, si alcanzaron la mayor destrucción generalizada de edificaciones e incidieron de manera inédita en la cotidianidad urbana de alta densidad demográfica. (Macías M., 1987)

Por otra parte, Barajas y Ríos (1997, pág. 323) señalan: *El sismo de 1985 ha tenido un fuerte impacto sobre la reconfiguración urbana de Ciudad Guzmán, Jalisco, México. El fenómeno telúrico aceleró el ritmo de urbanización y reorientó el rumbo hacia un modelo expansivo en el que predomina la autoconstrucción sobre suelo ejidal y una amplia participación del Estado en la producción de vivienda.*

Aunque la producción social de vivienda trajo consigo grandes beneficios para los damnificados del sismo significó al mismo tiempo la apertura del mercado para un nuevo modelo de vivienda apoyado con una amplia participación del Estado en la producción de vivienda a través de organismos como el INFONAVIT y el FOVISSSTE. Desafortunadamente la vivienda popular entendida como negocio se volvió una cuestión de costos y metros cuadrados. *En las últimas décadas, el modelo dominante de vivienda de interés social ha sido el de tipo horizontal unifamiliar. Esto está relacionado con los esquemas de financiamiento disponibles para la adquisición de vivienda y con las dinámicas de un mercado inmobiliario en el que los constructores han aprovechado los bajos costos del suelo en las zonas periurbanas – comúnmente agrícolas o forestales – para edificar y comercializar viviendas. (Centro Mario Molina para estudios estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente A.C., 2014)*



Imagen 19: Vivienda popular en Ciudad Guzmán, Jalisco. (2016)
Fotografía por el autor.

El modelo actual de vivienda popular obedece a un esquema de producción inmobiliaria donde el desarrollador pretende: obtener suelo barato y hacer uso extensivo de la tierra para urbanizar sin importar que los desarrollos se encuentren alejados de los centros urbanos ni considerar los impactos que esto genere a la dinámica urbana. Según el reporte hecho por el IMCO⁴ (2010) y que se refiere a la competitividad de las ciudades mexicanas señala que: sólo 6% de los municipios establece una distancia máxima entre un nuevo desarrollo y el equipamiento urbano y los servicios, solo el 17% de los municipios contemplan la planeación de rutas de transporte público y la integración de distintos modos de transporte hacia un nuevo desarrollo de vivienda. Por estas razones se considera vigente la idea de que: *Ciudad Guzmán tiene enormes retos urbanos para crecer técnicamente segura y socialmente digna.* (Barajas & Rios, 1997)

⁴ Instituto Mexicano para la Competitividad A.C

4.1.3.- Medio socio-cultural

Población

Su población en el 2015 según la Encuesta Intercensal era de 105 mil 423 personas; 48.6 por ciento hombres y 51.4 por ciento mujeres. Comparando este monto poblacional con el del año 2010, se obtuvo que la población municipal incrementó un 4.9 por ciento en cinco años. (IIEG, 2016)

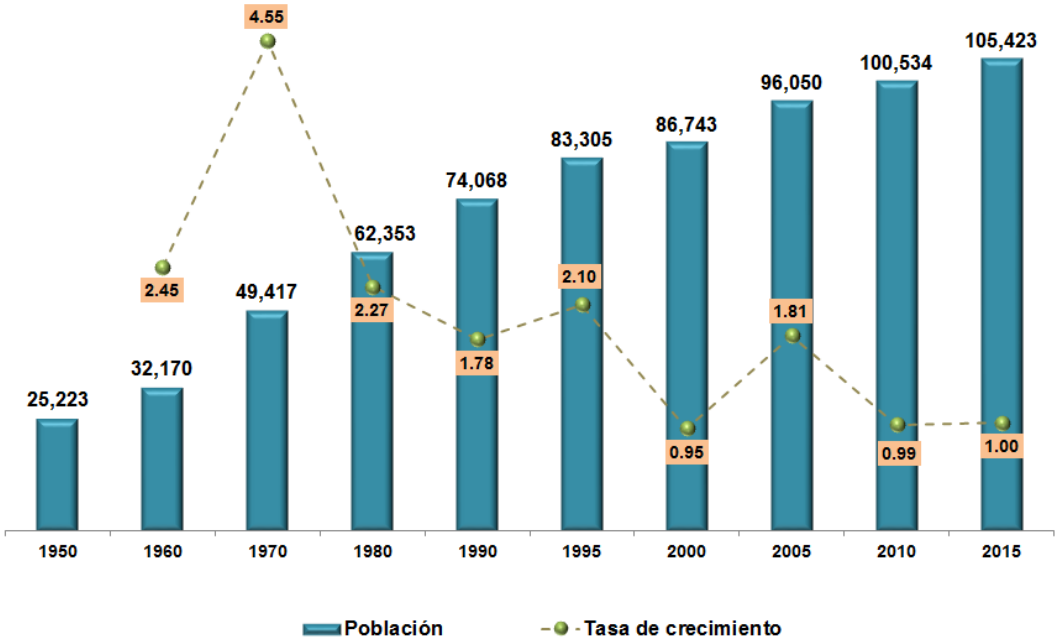
Crecimiento de la población por décadas	
Año	Habitantes
1960	32,170
1970	49,147
1980	62,353
1990	74,068
2000	92,613
2010	100,534

Tabla 09: Crecimiento de la población por décadas desde 1960 hasta el 2010.

Elaboración propia en base a información de INEGI.

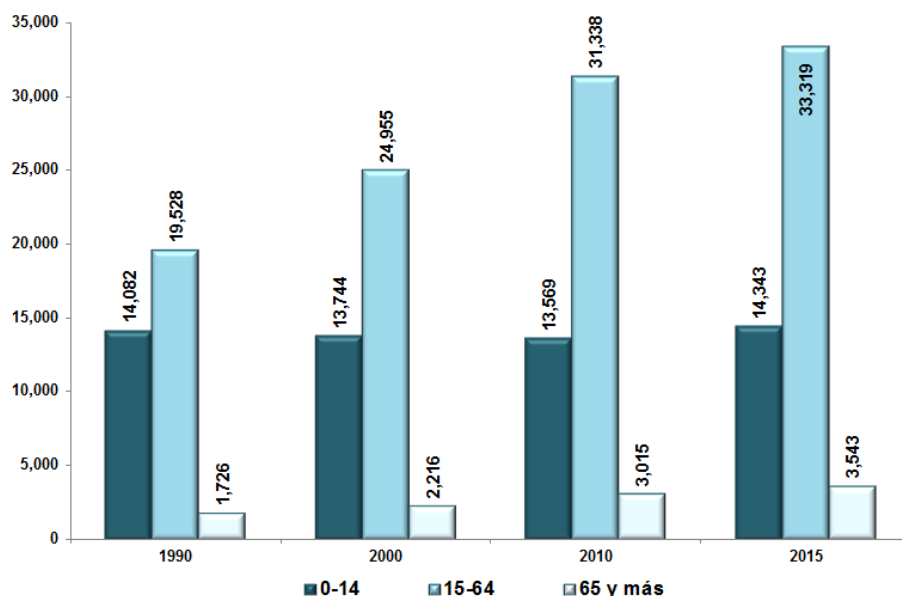
El municipio de Zapotlán El Grande pertenece a la Región Sur, su población en 2015 según la Encuesta Intercensal era de 105,423 personas, 48.5% hombres y 51.4% mujeres, los habitantes del municipio representaban el 35.03% del total regional. Comparando esta cifra con los datos del año 2000, se obtiene una tasa de crecimiento de la población de 15% en diez años. Para el año 2010 el municipio contaba con 52 localidades, 7 de estas localidades cuentan con tan solo dos viviendas; y una de ellas con 35 viviendas.

De acuerdo a las cifras de la Encuesta Intercensal 2015 realizada por el INEGI el municipio de Zapotlán El Grande cuenta con 105,423 habitantes; de los cuales 51,215 son hombres y 54,208 mujeres. Aun cuando la tasa de crecimiento de la población (TCP) ha disminuido con el paso de los años, siguen siendo positivas. El análisis de los datos históricos muestra que es en 1970 cuando el municipio tiene su máximo histórico, cuando su tasa es cercana al 5% promedio anual (gráfica 27).



Gráfica 27: Crecimiento por décadas de la población en Ciudad Guzmán, Jalisco.
Elaboración propia en base a información de INEGI.

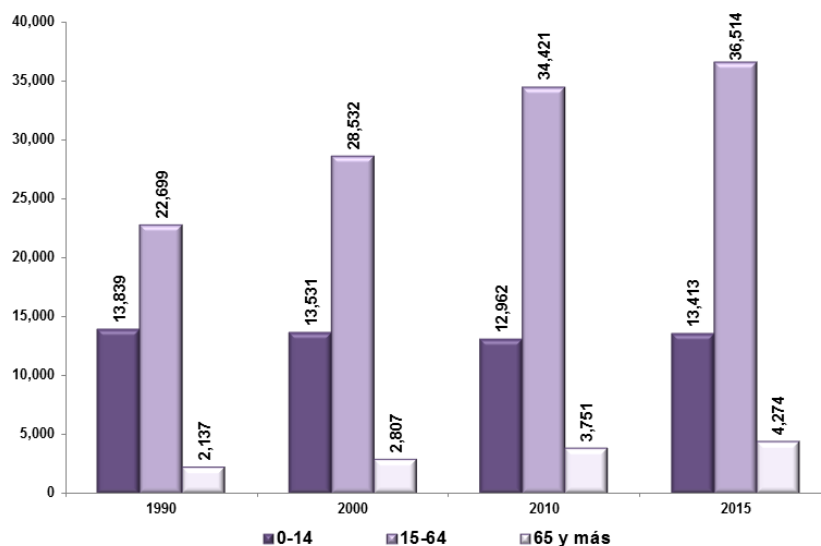
En lo que se refiere a la población masculina, en 1990 había un total de 35,364 hombres, 14,082 pertenecían al grupo de 0 a 14 años y representaban al 39.8% del total de esta población; 19,528 correspondían al grupo de 15 a 64 años representando el 55.2% de la población masculina. En el grupo de 65 años y más se concentraban 1,726 hombres los cuales representaban el 4.9% de los hombres. Así, como podemos observar en la gráfica 3 para el 2015 la población masculina aumentó un 44.8% en comparación con 1990, esto quiere decir que alcanzó los 51,215 hombres.



Grafica 28: Población masculina por grupos de edad, Zapotlán El Grande 1990-2015.

Elaboración propia en base a información de INEGI.

La población femenina de Zapotlán El Grande en 1990 sobrepasaba las 38 mil mujeres, 13,839 de las cuales pertenecían al grupo de 0 a 14 años y representaban el 35,8%; 22,699 correspondían al grupo de 15 a 64 años y representaban el 58,6% de la población femenina. Por último, el grupo de 65 años y más con 2,137 mujeres representaba el 5,5% del total. Para el 2015 la población femenina alcanzó las 54,208 mujeres, representando a más de la mitad de la población total del municipio con un 60.9% (ver grafica 29).



Grafica 29: Población femenina por grupos de edad, Zapotlán El Grande, 1990-2015.

Elaboración propia en base a información de INEGI.

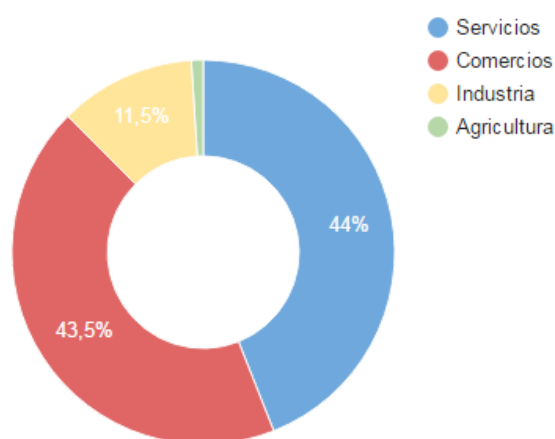
Población económicamente activa

Como un marco de referencia para evaluar la capacidad productiva de la población de la localidad, se observa primeramente que la población económicamente activa (P.E.A.) en la totalidad del municipio es de 27,170 habitantes, que representan un 27.02 por ciento de la población total, según datos del Censo General de Población y Vivienda. 2010.

Actividades económicas

Las estadísticas del censo de población INEGI 2010 indican que la base de economía local recae en el sector terciario (servicios) ya que este representa el 58.21% de la población económicamente activa del municipio, le sigue el sector secundario (industrias extractiva, manufacturera, construcción, electricidad y agua) con el 27.43% y en tercer lugar está el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) con 10.30%.

Además de estas actividades económicas es importante mencionar que Ciudad Guzmán no es ajena al fenómeno migratorio del campo a la ciudad que se ha dado en los últimos cincuenta años, esto sumado a otros factores como: una política de vivienda inadecuada, la limitada oferta de suelo apto para urbanización y las actividades socioeconómicas predominantes, han definido a la ciudad como un centro agrícola y educativo importante para la región sur del estado de Jalisco, ocasionando un crecimiento masivo y desordenado.



Grafica 30: Principales actividades económicas en Ciudad Guzmán, Jalisco. (2016)

Elaboración propia en base a información de IIEG, INEGI y DENUE.

Ciudad Guzmán como centro educativo regional de nivel superior

El proceso de transformación en Ciudad Guzmán, se fue dando casi de forma natural, mediante el crecimiento demográfico, así como la creación de nuevos centros educativos, financieros y comerciales. Esta condición modificó las dinámicas sociales, económicas, territoriales y ambientales de la Ciudad.

Ciudad Guzmán cuenta con 20 diferentes instituciones de educación superior según el informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social (CONEVAL 2010), entre las que destacan: el Centro Universitario del Sur (UDG), el Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán (ITCG), la Universidad Pedagógica Nacional Unidad 144 (UPN), el Centro Regional de Educación Normal (CREN), entre otras Instituciones privadas que brindan a jóvenes locales y de poblaciones aledañas, la posibilidad de formarse profesionalmente. Este escenario ha propiciado la concentración de una población estudiantil flotante, que vive y estudia en Ciudad Guzmán de lunes a viernes y regresa a sus localidades de origen los fines de semana.

Ciudad Guzmán nueva región para la producción aguacatera

Por otro lado, Ciudad Guzmán se ha unido a la globalización traída por el enorme y creciente negocio del aguacate, actualmente se tienen registradas más de 16,000 hectáreas destinadas para el plantío de aguacate en diferentes municipios de Jalisco (CESAVEJAL 2013). Destacando en la región Sur Ciudad Guzmán con 2,784 hectáreas destinadas para huertas y empaques de aguacate. Esta actividad no solo ha traído consigo beneficios económicos para la población, también ha repercutido en la generación de nuevos flujos migratorios de habitantes de poblaciones rurales a la zona urbana en busca de oportunidades laborales, lo que se traduce en una nueva demanda de necesidades básicas, siendo la vivienda una de las más importantes y solicitadas.

4.2.- Aplicación de instrumentos metodológicos

4.2.1.- Observación directa

Mediante este instrumento se realizó la observación de dos fraccionamientos ubicados en Ciudad Guzmán, Jalisco, cada uno de ellos fue observado desde el aspecto ecológico, económico y social. Para este ejercicio se escogieron dos conjuntos habitacionales que por su fecha de realización son referentes para la vida urbana de la ciudad, uno por las características de sus espacios públicos y las dinámicas sociales que implementó construido en 1986 y el otro por representar la tendencia vigente y creciente respecto a la construcción de vivienda construido en el 2010.

La observación se centra en el sujeto y el objeto que componen el conjunto habitacional: la vivienda como estructura física y el ser humano como ente social, a partir de esta relación, surgen múltiples y variadas conclusiones de gran relevancia para el tema de la vivienda.

Este ejercicio incluye acciones planificadas y objetivas por parte del observador, las cuales consisten en la toma de fotografías, video y elaboración de croquis. Esta técnica se realizó de manera individual y tiene como objetivo identificar las características físicas de la edificación en la vivienda de dos Fraccionamientos del Municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco.

Fraccionamiento Cruz Roja (1986)

El proyecto del fraccionamiento surge debido al terremoto de 1985, la Cruz Roja mexicana recibe aportaciones de las sociedades internacionales de Cruz Roja y Media Luna Roja (Cruz roja oriental) para la construcción de viviendas para las personas afectadas por el sismo.

El Ingeniero Alberto Franco Sarmiento realiza la invitación al Arq. Víctor Manuel Lara Martínez para que se haga cargo del proyecto, dándole como una de sus primeras encomiendas la recepción en Ciudad Guzmán el día de 10 de octubre de 1985 del presidente de la Republica el Lic. Miguel de la Madrid Hurtado para comunicarle del inicio de la construcción del fraccionamiento. El arquitecto Víctor Manuel residía en la ciudad de México y en una de las visitas de trabajo a la capital de Jalisco y por recomendación del Ing. Enrique Dau Flores, se entrevista con el Arq. Alejandro Zohn y lo invita a desarrollar el proyecto urbano.

Lara Martínez y Zohn llegaron a la conclusión de que el desarrollo habitacional no tenía que ser un proyecto lineal tipo “peine”, sino que buscaron la tipología de un pueblo mexicano, sin calles continuadas, sino que siempre llegas y tienes una escala humana, donde puedes recorrer una manzana y no se te va la vista, pequeñas manzanas que llegan a una espina dorsal peatonal que comunicara a todos sin cruzar autos, que los chicos pudieran salir por la banqueta e integrarse a un corredor de juegos.

El arquitecto Víctor manifiesta: “Cuando llegue a Guzmán me quede sorprendido por el daño proporcional al tamaño de la ciudad, siendo la ciudad más dañada del país. Me llamó mucho la atención, la disposición urbana de su lotificación y el manejo de color, donde quedo de manifiesto que no tienen ninguna cortapisa para manejar colores, lotes de poco frente y mucho fondo por lo tanto (no podíamos dar un lote que sea pequeño) tratamos de ofrecer un lote profundo, un producto dirigido a gente que iba a recibir en donación la vivienda, esta solución se adoptó una vez que fueron analizados los factores naturales, sociales y culturales de Ciudad Guzmán llegamos a esta conclusión: una vivienda que respetara usos y costumbres”.

Por las razones anteriores se decidió utilizar un proyecto de vivienda de autoconstrucción diseñado previamente por el Arq. Alejandro Zohn que además de haber ganado un premio, planteaba distintas posibilidades de crecimiento. La vivienda se desplanta sobre un lote 7 metros de frente por 20 metros de frente.

Para otorgar en donación de las viviendas se hizo un estudio de 1200 expedientes para determinar a la población beneficiada, además de establecer una cuota mínima de recuperación

Se instaló un taller costado por la Cruz Roja para la fabricación de block y con la supervisión de una persona encargada que lo dirigía y que también llevaba el conteo del número de bloques que se iban elaborando. Es importante mencionar que las familias beneficiadas por el proyecto tenían que participar en la fabricación de los bloques que se necesitaban para construir una vivienda.

Antes del 24 de diciembre de 1985 se iniciaron las obras de urbanización, estos trabajos fueron realizados por una constructora. El día 19 de septiembre de 1986 se entregaron las primeras 300 viviendas. El Arq. Víctor Manuel estableció un vínculo con un grupo de mexicanos residentes en Estados Unidos que deseaban apoyar monetariamente para la adquisición de un terreno y construir vivienda. Lara Martínez les ofreció el terreno que necesitaban a cambio de las aportaciones que ofrecían, y así, se logró la construcción de 70 viviendas más.

El Arq. Víctor Manuel Lara entregó cerca de 300 mil dólares a la Cruz Roja, como saldo del dinero que se consignó al proyecto, pero también propuso una idea para utilizarlo, crear un asilo para ancianos pensando en las personas que no tenían familia y necesitarían un lugar donde pasar su vejez.

1. -Conjunto.

- **Ubicación**

El fraccionamiento Cruz Roja se ubica hacia el sur de la ciudad en un terreno de casi 12 hectáreas que estaba destinado al cultivo de maíz y es atravesado por un canal hidrológico. Este predio fue adquirido con recursos estatales y municipales y cedido para la causa.

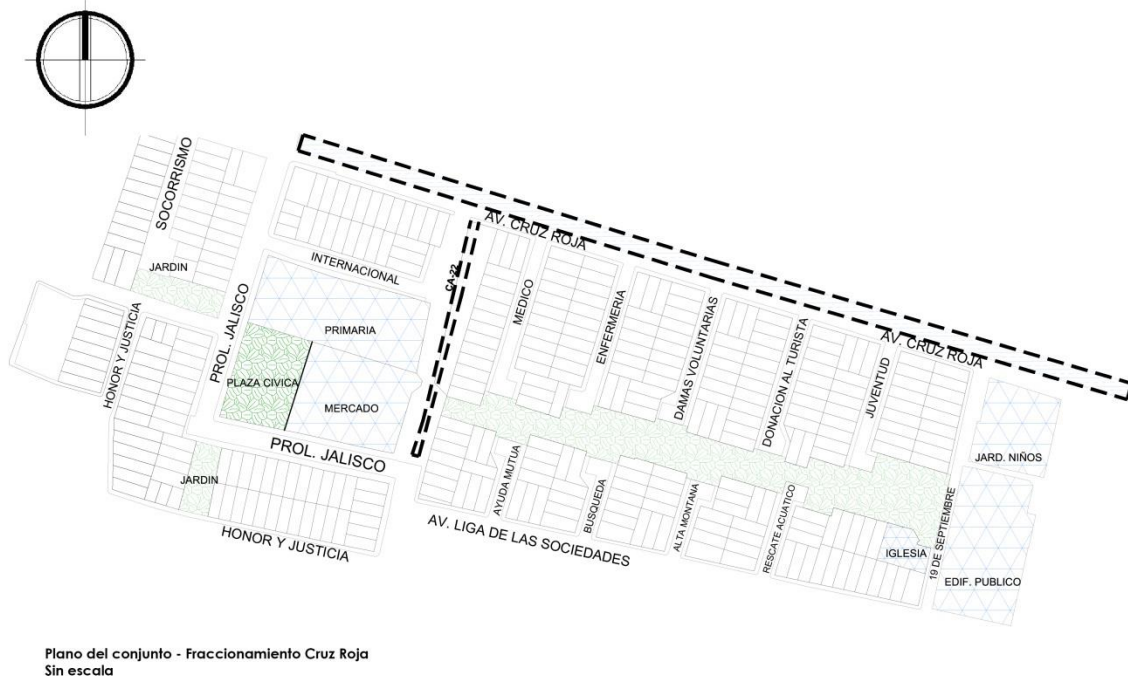


Imagen 20: Plano de conjunto Fraccionamiento Cruz Roja.

Elaboración propia en base al plano del plan de desarrollo Urbano.

- **Orientación**

La orientación del conjunto es de oriente a poniente, la mayoría de las fachadas de las viviendas gozan de esta misma orientación, mientras que otras cuantas guardan una disposición norte a sur.

- **Distribución general de espacios**

El andador central (equipamiento y área verde) funciona como eje rector del conjunto distribuyendo la vivienda hacia los costados.

Fraccionamiento Cruz Roja (1986)

Arq. Víctor Manuel Lara - Alejandro Zohn



Imagen 21: Análisis del conjunto Fraccionamiento Cruz Roja.
Elaboración propia en base al plano del plan de desarrollo Urbano.

- **Ubicación y características del espacio público**

Las áreas comunes se localizan al centro del conjunto y se distribuyen equitativamente para todas las manzanas de viviendas en forma de andador, este recorrido presenta a lo largo de su recorrido distintos espacios de encuentro comunitario, desde plazoletas, un quiosco, un centro de desarrollo comunitario con locales para comercio, un huerto, una ciclopista para niños, áreas de juegos infantiles y canchas deportivas.



Imagen 22: Centro de desarrollo comunitario, Fraccionamiento Cruz Roja.

Fotografía por el autor.

- **Identificación de las dinámicas comunitarias y/o de interacción social**

Respecto a la vida comunitaria del fraccionamiento es importante destacar que después de 30 años de iniciar a funcionar como conjunto habitacional hoy en día algunas prácticas se han dejado de realizar, tal es el caso del huerto comunitario, los cursos y talleres así como los torneos deportivos internos. La vida en el espacio público se realiza de manera cotidiana, aunque es necesario mencionar que algunas actividades religiosas son las que reúnen a distintos actores de la comunidad.

- **Funcionamiento de la vivienda**

La vivienda original fue diseñada principalmente para dar solución a la demanda de un espacio digno para las familias que no contaban con casa propia después del terremoto de 1985, sin embargo dentro de las múltiples posibilidades de crecimiento progresivo contempladas por el Arq. Alejandro Zohn se encuentra la de destinar una habitación con frente a la vialidad como comercio.

2.- Vivienda

- **Sistema constructivo**

Las viviendas se realizaron con un sistema constructivo tradicional muros de block y cubierta a base de vigueta y bovedilla, lo más novedoso de este apartado radica en la participación de la comunidad en cursos básicos de albañilería y faenas de trabajo para la construcción de las viviendas. También se contempló que por requerir un número alto de bloques fue más redituable habilitar una pequeña fábrica que abasteció la demanda del mismo. Las viviendas fueron entregadas solo con la fachada enjarrada y pintada en color amarillo paja, con acabados rústicos en el interior, es decir, sin enjarres ni pisos.

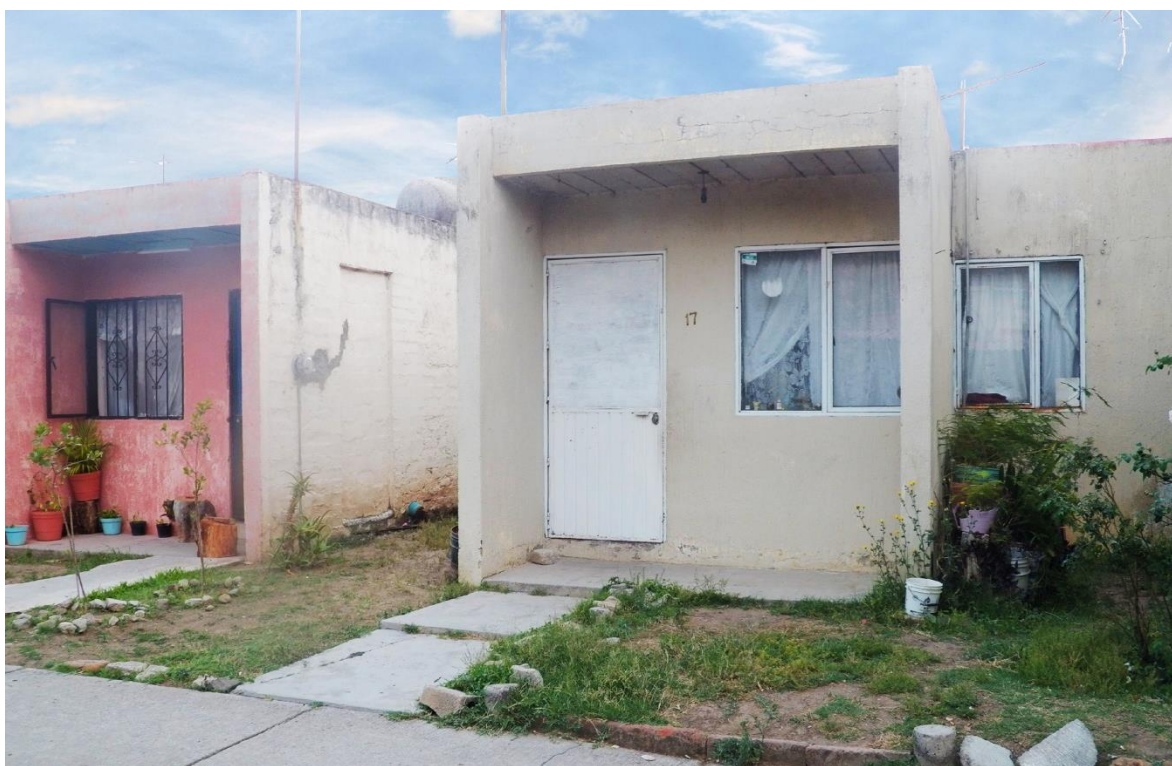


Imagen 23: Viviendas del fraccionamiento Cruz Roja.

Fotografía por el autor.

- **Morfología**

La vivienda se desplanta en un terreno de 7 metros de frente por 21 metros de fondo, de acuerdo a sus características el fraccionamiento es un desarrollo habitacional de viviendas unifamiliares de densidad alta (H4). La construcción original consta de un espacio para sala y comedor, una pequeña cocina, un baño y dos habitaciones con closet.

- ***Orientación***

El bloque principal de manzanas del fraccionamiento goza de casas dispuestas de oriente a poniente por lo tanto en una acera las fachadas principales son oriente y en la otra las fachadas son poniente.

3. -Usuarios

- ***Perfil social y económico de la población***

Inicialmente el fraccionamiento estuvo dirigido a personas de bajo poder adquisitivo, en una conversación realizada por el autor con el Arq. Víctor Manuel Lara Martínez se corroboró que cuando las viviendas se entregaron solo había un profesionista entre las 380 familias que se integraron a vivir en el fraccionamiento, el resto de los habitantes solo contaba con la educación básica. Actualmente esta condición ha cambiado y por los resultados de algunas que encuestas que se aplicaron a personas que tienen su domicilio en este conjunto se puede apreciar que el perfil social de la población ha cambiado, contando ya con un mejor nivel educativo.

- ***Ocupación, edad y dinámica familiar***

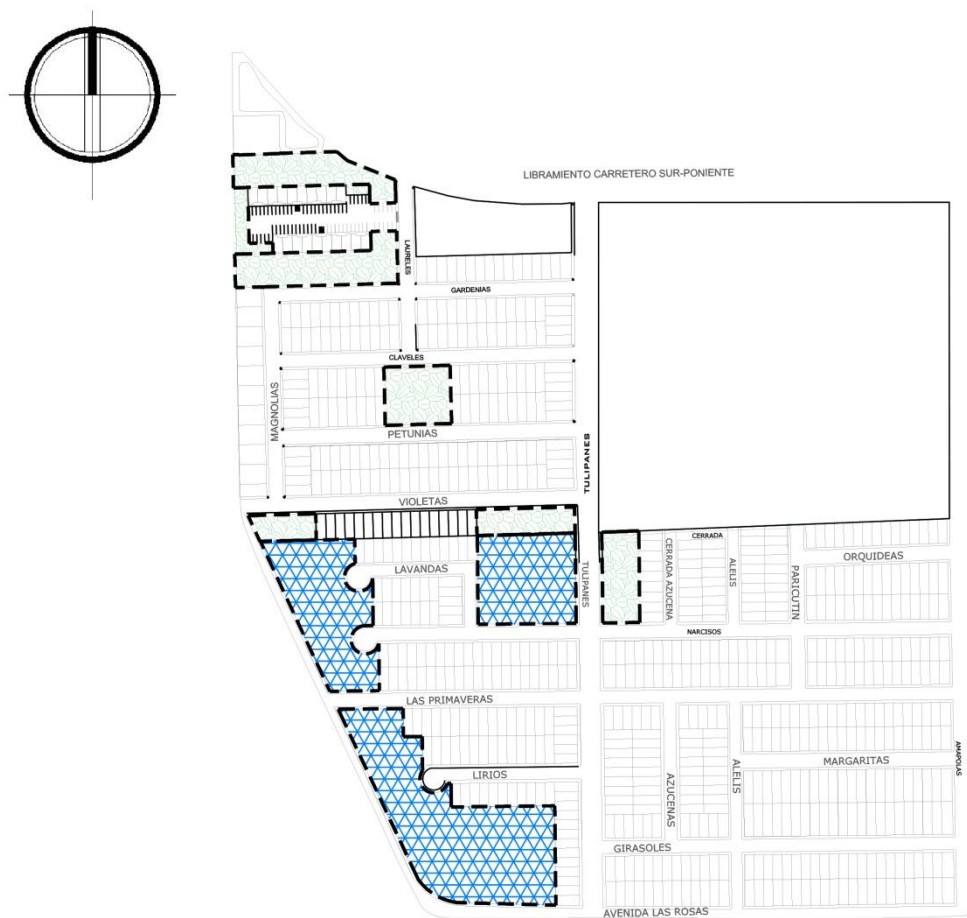
Por lo que se observó en el ejercicio, la mayoría de la población se dedica a algún oficio, las mujeres por lo general son amas de casa o se emplean también como ayudantes domésticas, existen también un buen número profesionistas (jóvenes en su mayoría) y los adolescentes y niños son estudiantes.

a) Fraccionamiento La Primavera (2010)

1.-Conjunto.

- **Ubicación**

El fraccionamiento se ubica al sur-poniente de la Ciudad entre el libramiento y la carretera estatal Cd. Guzmán el Grullo. Prácticamente es un desarrollo realizado en la periferia de la ciudad, sus límites y colindancias por el lado sur son parcelas y por el lado poniente las vías ferroviarias, la autopista y predios rústicos.



Plano del conjunto - Fraccionamiento La Primavera
Sin escala

Imagen 24: Plano de conjunto Fraccionamiento la primavera.

Elaboración propia en base al plano del plan de desarrollo Urbano.

- ***Orientación***

Las manzanas de las viviendas se dividen por bloques con orientación sur a norte y unas cuantas manzanas con orientación oriente a poniente, tal como se aprecia en la imagen 19.

- ***Distribución general de espacios***

Los espacios destinados a vivienda se encuentran distribuidos por manzanas no uniformes, algunas son más cortas y otras más largas, también se puede percibir en la imagen 19, que no todas las manzanas guardan la misma orientación, esto nos hace pensar que el desarrollador busca insertar un mayor número de lotes, olvidando aspectos importantes para lograr un conjunto habitacional con diseño sustentable.

- ***Ubicación y características del espacio público***

Las áreas verdes y recreativas del fraccionamiento se encuentran al centro del conjunto, lo que significa que las distancias de acceso a ellas no son equitativas y en algunos casos están muy alejadas de las viviendas. Por otra parte solo el cuadro central se encuentra equipado con juegos infantiles, no así el resto de las áreas que aunque están marcadas en el plano en realidad se encuentran como lotes baldíos en mal estado de conservación.



Imagen 25: Espacio público en fraccionamiento de interés social la primavera en Ciudad Guzmán, Jalisco.

Fotografía por el autor.

- ***Identificación de las dinámicas comunitarias y/o de interacción social***

Un aspecto importante por señalar es que el fraccionamiento se encuentra en la zona periférica de la ciudad lo cual lo mantiene alejado de muchos servicios básicos así como de la mayoría de fuentes de trabajo, por esta razón las personas salen temprano de su casa para realizar sus actividades cotidianas y regresan prácticamente a dormir, repitiendo de lunes a viernes la rutina hasta que llega el fin de semana que es cuando en el fraccionamiento se observa una dinámica social distinta.

- ***Funcionamiento de la vivienda***

Las medidas y disposición de la vivienda difícilmente permiten otro uso al habitacional, a pesar de contar con una vialidad importante hacia el norte esta condición no fue aprovechada para diversificar la tipología de la vivienda y con ello los usos de suelo.

2.- Vivienda

- ***Sistema constructivo***

Se observa que el sistema constructivo de la vivienda es a base de bloques de jal y la losa está constituida de concreto. Los acabados en el interior son modestos a base de aplanados de mortero cemento, cal y arena.

La vivienda cuenta con el equipamiento básico (sanitario, tinaco y cisterna), solo contempla una eco tecnología (calentador solar).

- ***Morfología***

La vivienda se desarrolla en un terreno que apenas cumple con las dimensiones y área mínima sugerida en el reglamento de zonificación del estado de Jalisco para viviendas unifamiliares de densidad alta (H4). 6.00 metros de frente por 15.00 metros de fondo = 90 metros cuadrados de superficie total de terreno. La vivienda es de un piso y tiene una altura de 2.50 metros en el interior.

La vivienda se distribuye en dos bloques rectangulares desfasados, uno se divide en tres secciones que alojan una habitación, un baño y nuevamente otra habitación. El otro bloque no contiene divisiones interiores y funciona como estancia, comedor y cocina. Al frente de la casa se localiza un espacio sin techar para cochera y un espacio acondicionado para jardín. La parte posterior de la casa aloja un espacio destinado para patio y no está enjarrado ni tiene piso de concreto.

Espacialmente los espacios de la vivienda son muy justos y alcanzó a evaluar en ellos que los muebles para equiparlos entran con mucha dificultad o no se adaptan a las medidas de la casa.

Respecto a cuestiones de confort interior, los espacios son pequeños y a pesar de contar con ventanas de buenas dimensiones no se encuentran bien ventilados. Se alcanza a apreciar en algunas partes de la vivienda cierta cantidad de salitre, lo cual nos indica que la humedad relativa puede ser alta.

- **Orientación**

La mayoría de las viviendas cuenta con fachada norte o sur, pero también hay un menor número de viviendas con fachada oriente y poniente.



Imagen 26: Vivienda tipo en fraccionamiento de interés social la primavera en Ciudad Guzmán, Jalisco.

Fotografía por el autor.

3. –Usuarios

- Perfil social y económico de la población

Las familias o personas que ocupan o aspiran a este tipo de vivienda se ubican dentro de una clase social media, ubicar dentro de un sector económico a esta población es una mera apreciación personal que parte solo de la realidad del poder adquisitivo del usuario. La mayoría de los usuarios ejercieron un crédito financiero para obtener la vivienda.

- Ocupación, edad y dinámica familiar

La mayor parte de los habitantes son familias jóvenes de 30 a 45 años, en un segundo grupo se encuentran otras familias con un rango de edad de 45 a 60 años, entre los adultos la mayoría son empleados, otra parte se dedica a algún oficio, hay un menor grupo de jubilados y la mayor parte de niños y adolescentes son estudiantes.

4.2.2.-Encuesta

Síntesis de los resultados

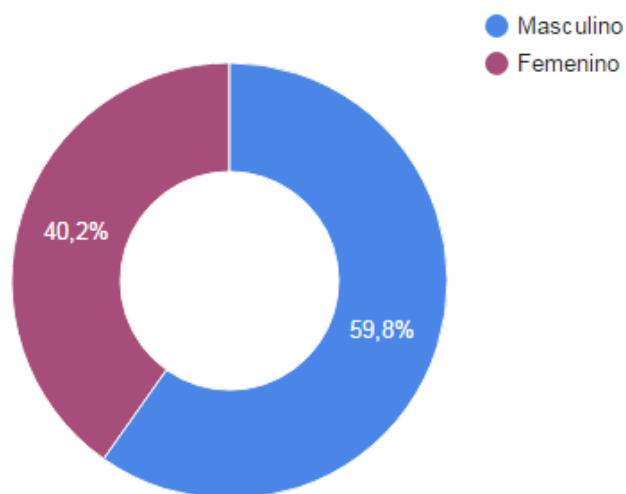
A continuación se presentan de manera gráfica los resultados de las encuestas aplicadas a 96 personas, todas ellas con capacidad de ejercer un crédito, la muestra de la población a encuestar se obtuvo del total de la población económicamente activa según la cifra oficial del censo INEGI 2010, es decir, de la población que por contar con prestaciones de ley puede aplicar para la obtención de un crédito de vivienda. Los resultados de esta encuesta permiten identificar la importancia de la sustentabilidad en la vivienda y la relación que encuentran con ella los usuarios respecto a la calidad de vida.

DATOS GENERALES					
Sexo					
Masculino	Femenino				
58	39				
Edad					
18-28	28-38	38-48	48-58	58 o más	
52	26	6	13	0	
Ocupación					
Estudiante	Profesionista	Gobierno	Empleado	Oficio	Ama de casa
6	52	33	6	0	
Nivel de estudios					
Primaria	Secundaria	Preparatoria	Licenciatura	Posgrado	Carrera técnica
0	0	0	84	6	7
Ingresos					
\$5,000 - \$10,000	\$10,000 - \$15,000	\$15,000 - \$20,000	\$20,000 - \$25,000	\$25,000 o más	No respondieron
71	20	0	0	0	6

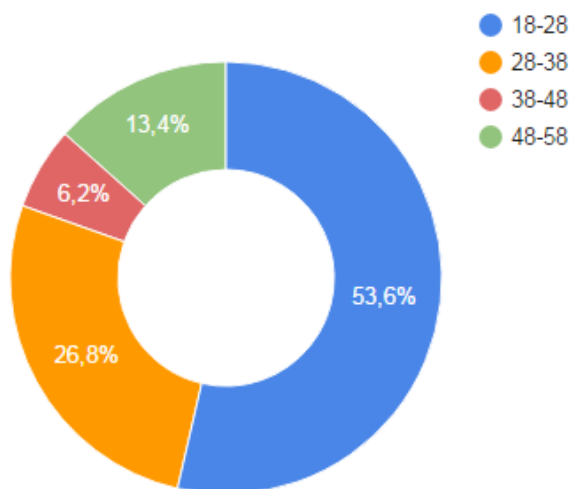
Datos generales

Los datos recabados en la encuesta son el soporte físico de la investigación, además de ser la referencia demográfica de la población económicamente activa de Ciudad Guzmán, por lo tanto las conclusiones de este ejercicio serán las directrices para la definición de estrategias de diseño arquitectónico en la vivienda y el conjunto habitacional con el fin de satisfacer las necesidades físicas, objetivas y subjetivas aquí manifestadas.

Se entrevistaron a 96 personas de las cuales 58 fueron hombres y 39 mujeres (gráfica 28), estas personas se encuentran distribuidas según su rango de edad (gráfica 29) de la siguiente manera: 52 en un rango de 18 a 28 años, 26 en un nivel de 28 a 38 años, 6 de 38 a 48 años y 13 con una edad de 48 a 58 años.

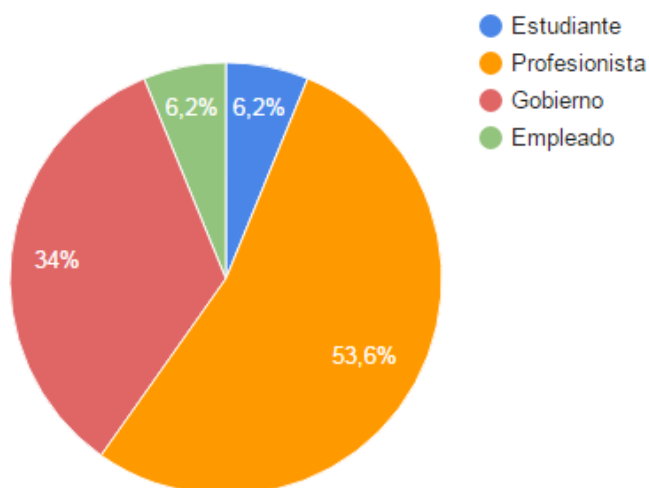


Grafica 31: Sexo de los encuestados.
Elaboración propia en base a encuesta.



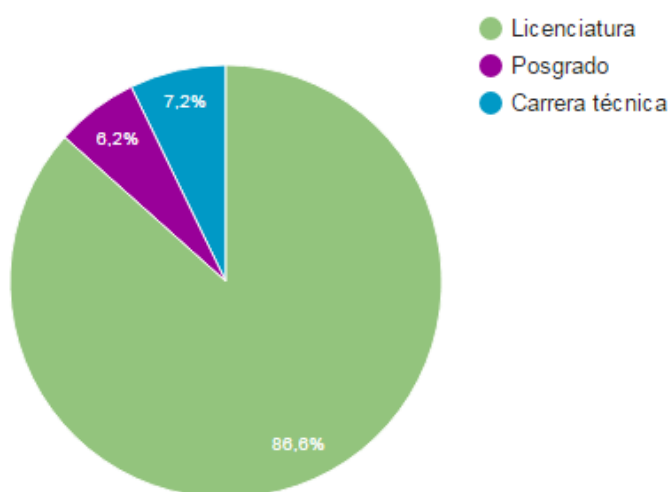
Grafica 32: Edad de los encuestados.
Elaboración propia en base a encuesta.

Más del cincuenta por ciento de la población encuestada se desarrolla como profesionistas, en un segundo lugar se encuentra personas que trabajan en instituciones gubernamentales y en un tercer lugar con el mismo porcentaje (6.20 %) se localizan empleados y estudiantes.



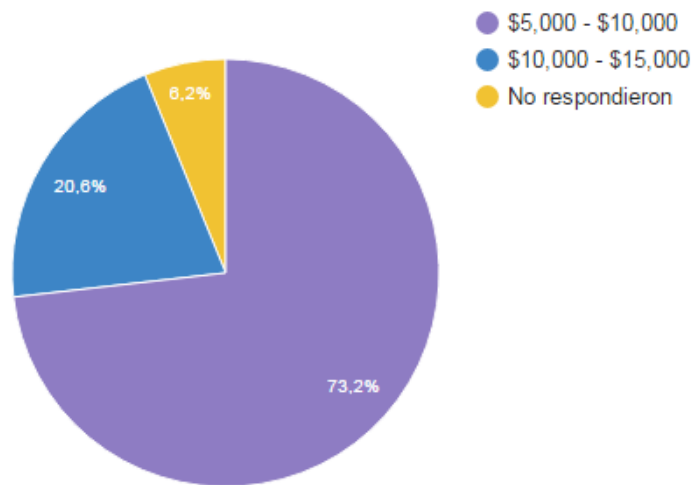
Gráfica 33: Ocupación de los encuestados.
Elaboración propia en base a encuesta.

El nivel de estudios promedio de la población encuestada es alto ya que un ochenta y siete por ciento cuenta con formación a nivel licenciatura, seguido de personas con estudios técnicos y después profesionistas de nivel posgrado.



Gráfica 34: Nivel de estudios de los encuestados.
Elaboración propia en base a encuesta.

De la población encuestada se obtuvo que el 73.2% percibe ingresos mensuales de \$5,000.00 a \$10,000.00, un 20.60 % registra ingresos de \$10,000.00 a \$15,000.00 y un 6.20% de la muestra poblacional no contesto este apartado.



Grafica 35: Nivel de ingresos de los encuestados.
Elaboración propia en base a encuesta.

Claridad en el concepto de sustentabilidad

Se incluyó este apartado en el cuerpo de la encuesta para conocer si la población de la ciudad tiene claro el significado de sustentabilidad. Las preguntas que se realizaron están enfocadas a conocer cuál es la interpretación que la sociedad en general da al termino de desarrollo sustentable y como lo relaciona con una necesidad básica como lo es la vivienda.

CLARIDAD DEL CONCEPTO DE SUSTENTABILIDAD
6.- ¿Qué es lo primero que le viene a la mente cuando le menciono la palabra: sustentabilidad?

Dentro de las respuestas proporcionadas por la población, dos conceptos se repiten de manera constante, administración eficiente de los recursos y que se sustenta o se mantiene por su propia naturaleza.

7.- ¿Qué entiende por desarrollo sustentable?

Las respuestas para esta pregunta son variadas, pero las dos palabras que más se conjugan son: desarrollo y medio ambiente.

8.- ¿Cuáles de las siguientes disciplinas relaciona con sustentabilidad?

Economía	26
Ecología	45
Política	13
Sociedad	26
Cultura	20
Salud	6
Todos	59
Otro (Especifique)	6

9.- En una escala del 1 al 10, dónde 1 es nada y 10 es mucho ¿Qué tanta importancia crees que tiene la sustentabilidad en la vivienda?

Escala	Personas
8	12
9	19
10	65

10.- ¿Conoce el termino de vivienda sustentable?

Si	No	Ninguna
85	6	5

11.- ¿Considera que la sustentabilidad puede aplicarse en la vivienda?

Si	No	Ninguna
96	0	0

12.- ¿Cuáles de los siguientes conceptos cree que se relacionan con la sustentabilidad en la vivienda?

Concepto	Personas
Agua	39
Cultura	13
Energía	39
Economía	33
Salud	26
Calidad de vida	65
Confort	39
Pobreza	39
Educación	0
Contaminación	33
Todos	39
Otro (Especifique)	0

13.- ¿A quiénes de los siguientes actores corresponde implementar la sustentabilidad en la vivienda?

Propietario	Constructor	Gobierno	Sociedad	Todos	Otro (Especifique)
13	6	6	6	65	

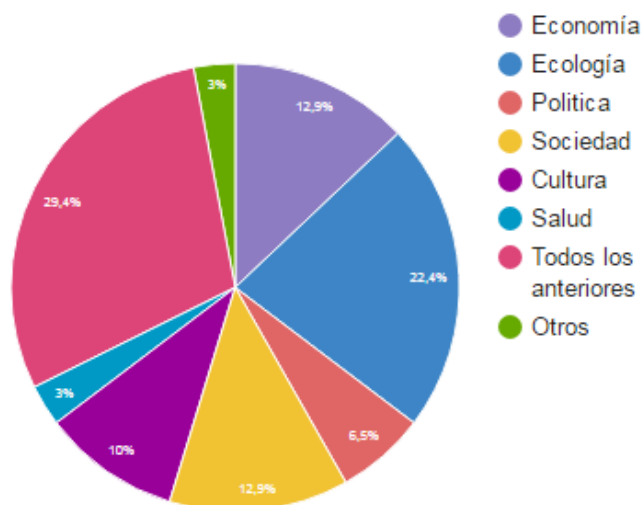
14.- En una escala del 1 al 10 donde 1 es nada y 10 es mucho ¿Qué tanto la sustentabilidad mejoraría su calidad de vida?

Escala	Personas
8	5
9	13
10	78

15.- En una escala del 1 al 10 donde 1 es nada y 10 es mucho ¿Qué tantos hábitos que favorecen el cuidado ambiental tiene?

Escala	Personas
5	18
6	13
7	13
8	26
9	0
10	26

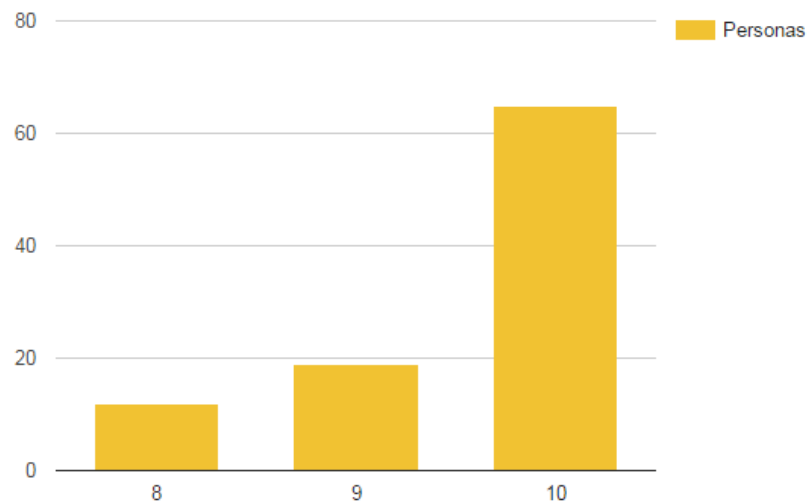
A continuación se presenta una gráfica con las disciplinas que la gente encuestada relaciona con sustentabilidad.



Gráfica 36: Relación de sustentabilidad con otras disciplinas.

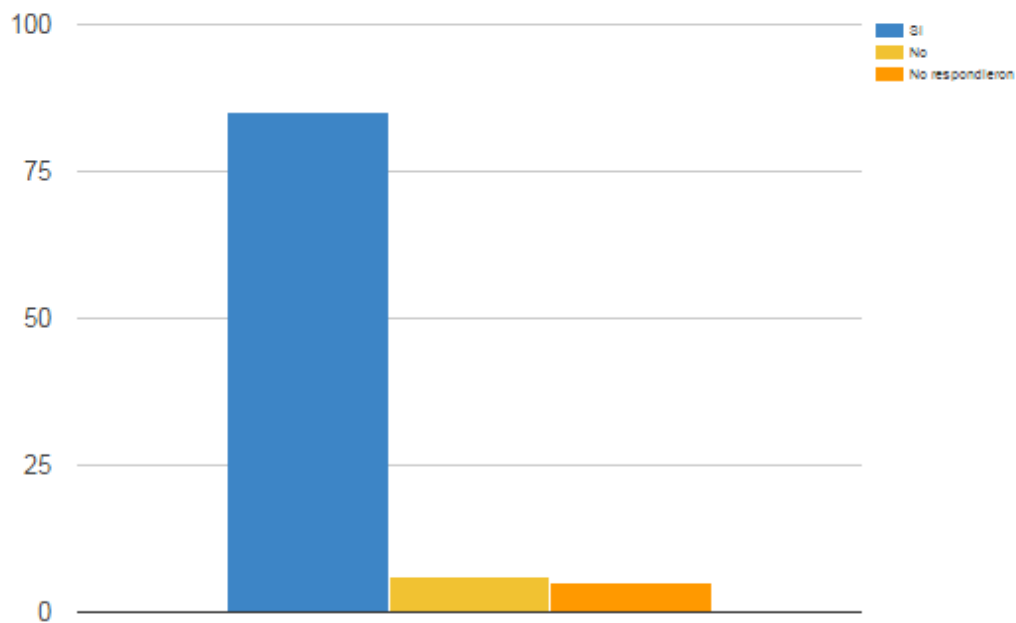
Elaboración propia en base a encuesta.

La siguiente grafica hace referencia a la pregunta número 9 donde se pide a los encuestados definir la importancia de la sustentabilidad en la vivienda en una escala del 1 al 10.



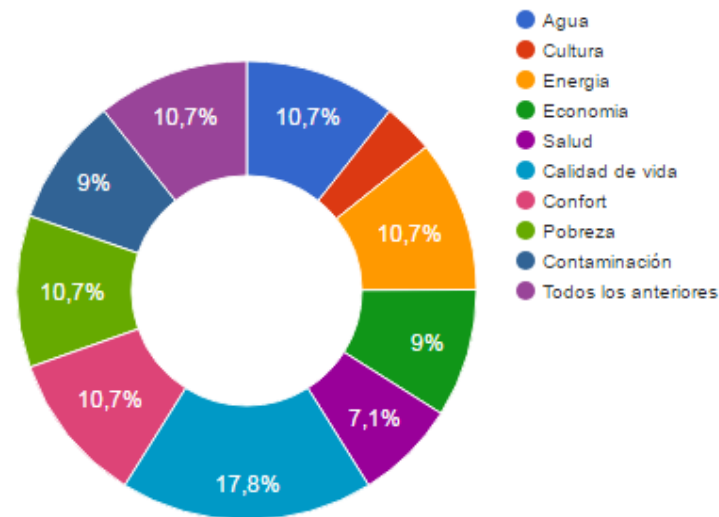
Grafica 37: Importancia de la sustentabilidad en la vivienda.
Elaboración propia en base a encuesta.

En lo que concierne a el conocimiento de vivienda sustentable, 85 encuestados contestaron que si conocen el termino, 6 personas no saben de qué se trata y 5 no respondieron la pregunta.



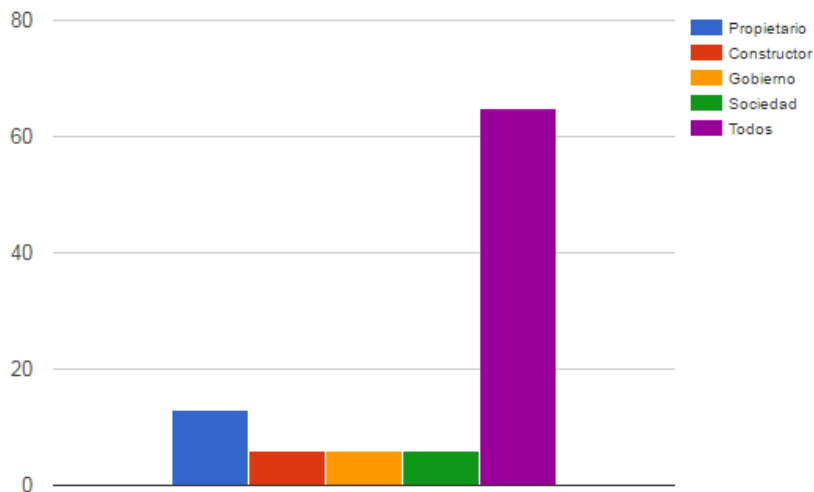
Grafica 38: Conocimiento de sustentabilidad.
Elaboración propia en base a encuesta.

Una pregunta similar cuestiona que si la sustentabilidad puede aplicarse a la vivienda, las 96 personas encuestadas contestaron que sí. Por otra parte, la siguiente gráfica muestra cuales son los temas o conceptos que guardan relación con la sustentabilidad.



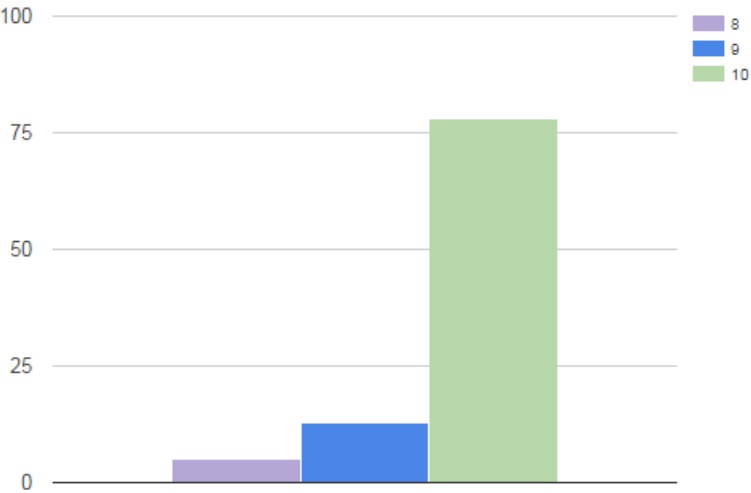
Grafica 39: Conceptos relacionados a la sustentabilidad.
Elaboración propia en base a encuesta.

Es importante señalar que en el pensamiento colectivo de los encuestados la gestión de sustentabilidad en la vivienda es un tema que deben trabajar juntos sociedad, gobierno y constructores.



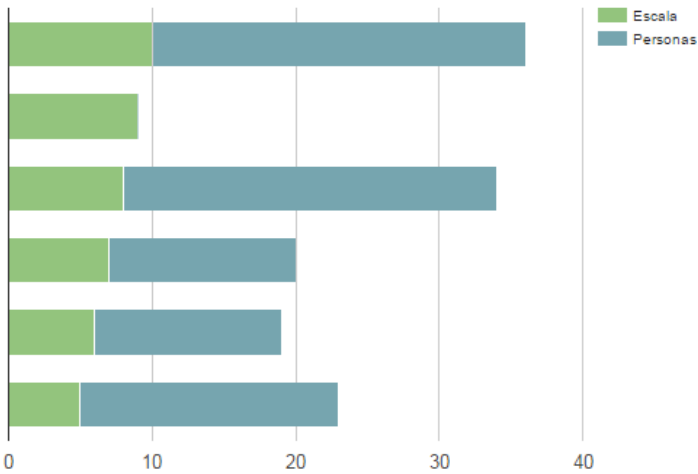
Grafica 40: Actores responsables de incentivar la sustentabilidad en la vivienda.
Elaboración propia en base a encuesta.

Respecto a la relación de la sustentabilidad y calidad de vida la mayor parte de los encuestados cree que la sustentabilidad mejoraría de manera importante la calidad de vida de los habitantes de la vivienda, por lo que 78 personas lo calificaron en el rango más alto que es 10, 13 personas en 9 y 5 encuestados en 8, ninguno lo ubicó por debajo de estos valores.



Grafica 41: Sustentabilidad y calidad de vida.
Elaboración propia en base a encuesta.

A pesar de que los encuestados creen que la sustentabilidad mejoraría su calidad de vida, la siguiente gráfica nos muestra que es necesario seguir fomentando la práctica de hábitos cotidianos que favorezcan al medio ambiente.



Grafica 42: Hábitos que favorecen el cuidado ambiental.
Elaboración propia en base a encuesta.

Vivienda – Índices de bienestar

Según el enfoque de Sen (1999) para medir bienestar se deben considerar las características de los bienes, tomando en cuenta las formas como las personas los utilizan. Esa es la base del concepto de funcionamientos, entendidos como los logros o éxitos de una persona para hacer y ser lo que desea. En este trabajo se considera sólo una dimensión del bienestar, el que tiene que ver con las características y condiciones de las viviendas, por lo que para medir el bienestar en vivienda a través de los funcionamientos, se utiliza un conjunto de variables observadas en las viviendas que dependen de los bienes y servicios empleados y ciertos factores de conversión personal, además de algunas características socio-demográficas del hogar y su jefe. (Cárdenas & Noguera, 2012)

VIVIENDA - INDICES DE BIENESTAR

16.- ¿La vivienda que habita satisface todas sus necesidades? ¿Por qué?

Si	No
31	65

17.- ¿Ha realizado recientemente modificaciones a su vivienda? ¿Cuáles?

Si	No
19	77

18.- ¿Qué es lo que más le agrada de su vivienda? ¿Por qué?

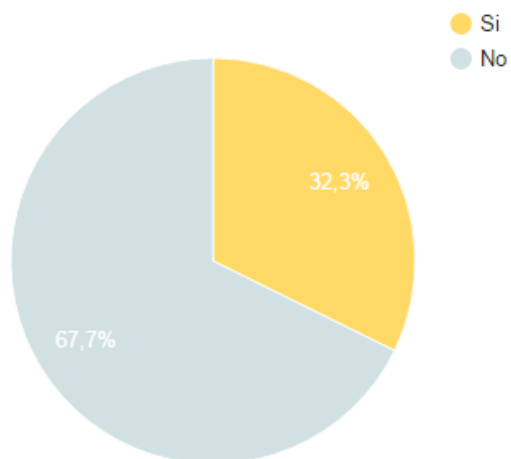
19.- ¿Qué es lo que menos le gusta de su vivienda? ¿Por qué?

20.- ¿Considera que su vivienda influye en su calidad de vida? ¿Por qué?

SI	No
45	51

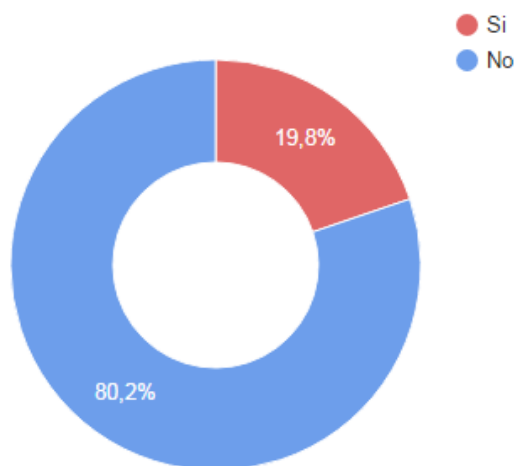
En el caso lo que menos les agrada a los usuarios de la vivienda se repiten muchas expresiones en relación a las dimensiones reducidas y espacios mal orientados respecto a iluminación, ventilación y contaminación auditiva, por contraparte una mayoría expresa que lo que más le agrada de su vivienda es la ubicación.

La satisfacción respecto a la vivienda se midió en términos de estética, dimensiones, distribución de espacios y morfología. Por lo que un 67.7% de los resultados expresan que el modelo de vivienda vigente no satisface la necesidades de la población.



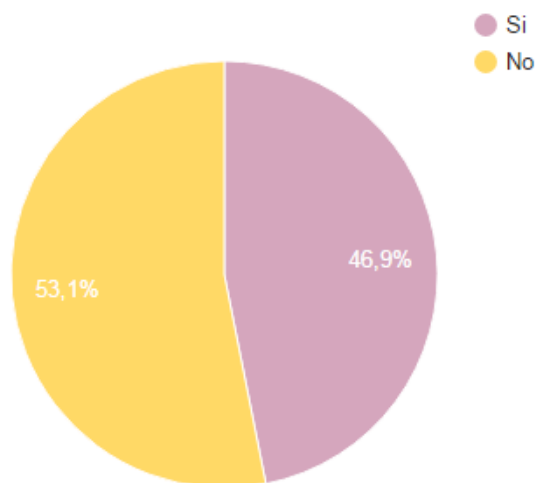
Gráfica 43: Vivienda y satisfacción de necesidades.
Elaboración propia en base a encuesta.

A pesar de no encontrar satisfacción de necesidades objetivas y subjetivas en el modelo de vivienda actual, los resultados nos muestran que un 80.2 % de las personas no han modificado recientemente su vivienda, esto significa que no han contado con el recurso económico necesario para hacerlo y que por lo tanto tendrán que seguir viviendo en las condiciones existentes, que por otra parte se traduce de manera individual en incomodidad, estrés psicológico y a nivel comunitario en desequilibrio e inequidad social.



Gráfica 44: Modificaciones constructivas a la vivienda.
Elaboración propia en base a encuesta.

Existe un margen muy estrecho en los resultados obtenidos respecto al cuestionamiento planteado a los encuestados, donde un 53.1% cree que la vivienda no influye en su calidad de vida y un 46.9 % tiene la percepción que si lo hace.



Gráfica 45: Vivienda y calidad de vida.
Elaboración propia en base a encuesta.

Las afirmaciones anteriores tienen gran relevancia, pues también existe una estrecha relación entre contar con un espacio adecuado y suficiente para vivir, por eso es que las cifras manifiestan que en el pensamiento colectivo de la mínima, pero al final de cuentas mayoría de encuestados no influye la vivienda en su calidad de vida. Considero que es posible revertir las cifras actuales en relación a esta pregunta y demostrar a través de investigaciones, trabajos teóricos y prácticos que la vivienda es un factor determinante para incrementar la calidad de vida de cualquier ser humano, teniendo muy presente que las condiciones de la vivienda pueden promover o limitar la salud física, mental y social de sus residentes.

Vivienda – Índices de economía

Una vivienda apropiada impacta en todas las áreas de desarrollo individual, familiar y comunitario de sus residentes, tal es el caso de la economía. Primero porque para construir o adquirir una vivienda construida se tiene que realizar una inversión, segundo porque el mantenimiento de la vivienda supone gastos y tercero porque dentro de la dinámica de uso se pueden generar también impactos económicos favorables para sus habitantes.

VIVIENDA - INDICES DE ECONOMIA

21.- ¿Conoce el valor de su vivienda? ¿Cuál es su precio?

Si	Precio	No
6		90

22.- ¿Cree que el precio de la vivienda es justo? ¿Por qué?

Si	No	No contestaron
13	26	9

23.- ¿Para usted cuánto es lo que una vivienda económica debería costar?

\$ 100 a \$ 300	\$ 300 a \$ 500	\$ 500 a \$ 700	\$ 700 a \$ 900	\$ 900 a \$ 100,000
26	45	13	6	6

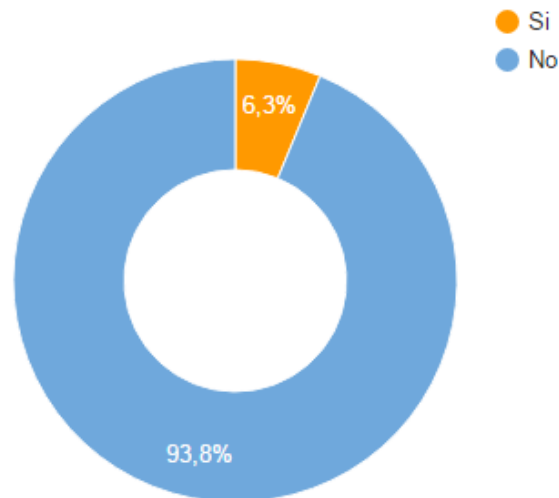
24.- ¿Qué es lo que cree que tenga más valor económico en su vivienda? ¿Por qué?

La encuesta revela múltiples respuestas en relación a la pregunta anterior, pero las dos aseveraciones más comentadas son las siguientes; un grupo mayoritario hace referencia a la ubicación y un segundo se refiere a la calidad de la construcción.

25.- En caso de contar con algún crédito para vivienda ¿Conoce cuánto debe pagar mensualmente y durante cuantos años?

SI	Mensualidad	No
13		83

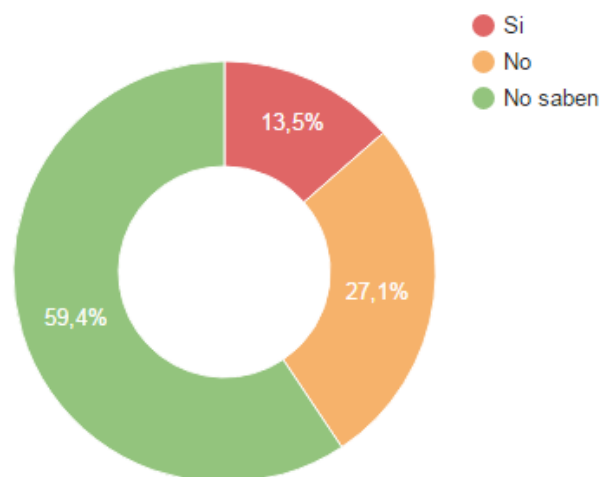
Un tema que destaca de manera sobresaliente es el conocimiento del valor de la vivienda, en promedio solo apenas un 6.3 % conoce el valor de su vivienda mientras que un 93.8% desconoce el costo real del inmueble que habita.



Grafica 46: Valor de la vivienda.

Elaboración propia en base a encuesta.

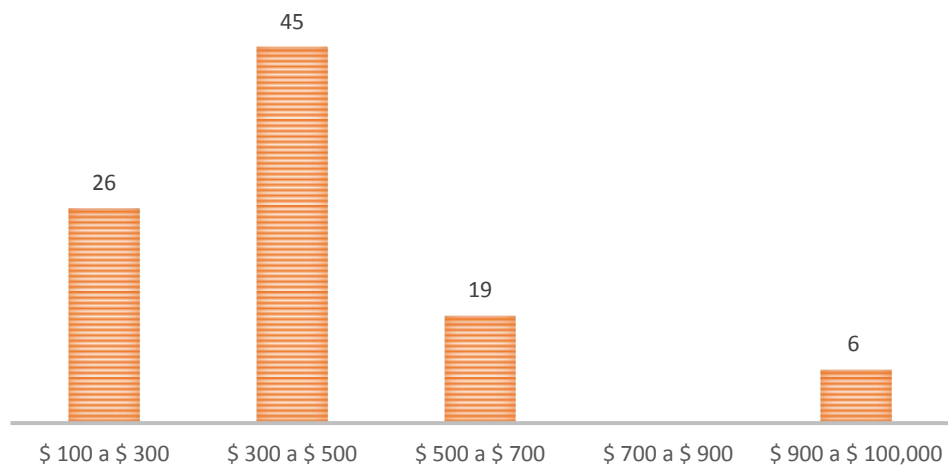
Al preguntar a los entrevistados: ¿Cree que el precio de la vivienda es justo? 59.4 % de los entrevistados contestó que no sabe, 27.1 % dijo que no y un 13.5% manifestó que si es justo el valor de su residencia.



Grafica 47: Precio de la vivienda.

Elaboración propia en base a encuesta.

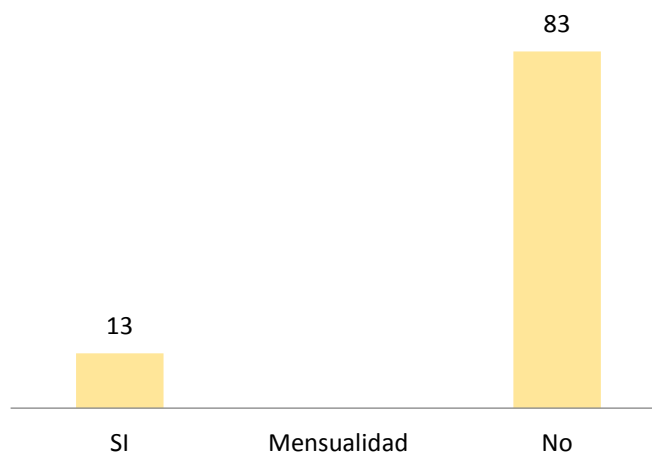
En relación con el valor de la vivienda económica la mayoría de la población manifestó que esta debe costar entre \$300,000.00 y \$500,000.00, seguido del rango de \$100,000.00 a \$ 300,000.00, en un tercer lugar entre \$500,000.00 y \$700,000.00 y finalmente de \$900,000.00 a \$1, 000,000.00.



Grafica 48: Costo de la vivienda económica.

Elaboración propia en base a encuesta

El acceso a la vivienda es factor de satisfacción para los propietarios y contribuye a la formación del patrimonio. Tomando en cuenta que la población muestra es apta para ejercer un crédito hipotecario, se realizó la siguiente interrogante: En caso de contar con algún crédito para vivienda ¿Conoce cuánto debe pagar mensualmente y durante cuantos años?, los resultados demuestran que 83 de los encuestados no conocen el costo ni la duración de un crédito hipotecario, mientras que 13 personas revelan que sí pero no revelaron mayores datos.



Grafica 49: Conocimiento de costo y duración del pago del crédito para vivienda.

Elaboración propia en base a encuesta

VIVIENDA - INDICES DE SATISFACCIÓN GENERAL

26.- Si el crédito que ejerció le permitiera comprar o construir su casa ¿Qué determinación tomaría y por qué?

Comprar	Construir
6	90

27.- ¿Cuánto tiempo del día pasa en su casa?

De 24 a 18 horas	De 18 a 12 horas	De 12 a 6 horas
6	26	64

28.- ¿Cuál es el espacio de su casa que considera más importante?

Sala	32	Cocina	19	Comedor	13
Habitaciones	85	Baño	19	Patio	6
Otro (Especifique)	6				

29.- ¿Cuál es la actividad a la que dedica mayor tiempo en su hogar?

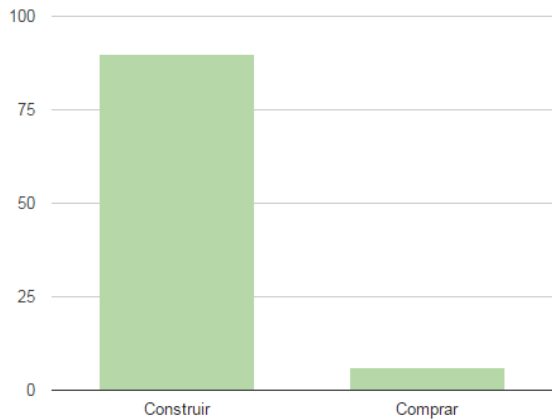
30.- ¿Cuáles de los siguientes espacios considera que deban formar parte de su casa?					
Sala	85	Cocina	85	Comedor	85
Habitación	98	Baño	85	Patio	85
Estudio	85	Terraza	52	Cochera	85
Local comercial		Otro (Especifique)			

Vivienda – Índices de satisfacción general

Existen elementos importantes para los usuarios de la vivienda como el tiempo que pasan en su casa, las actividades que realizan en ella, los espacios más importantes según sus dinámicas personales y los espacios con los que debe contar una vivienda. En este apartado se pretende conocer la satisfacción de la población respecto a la unidad física de la vivienda.

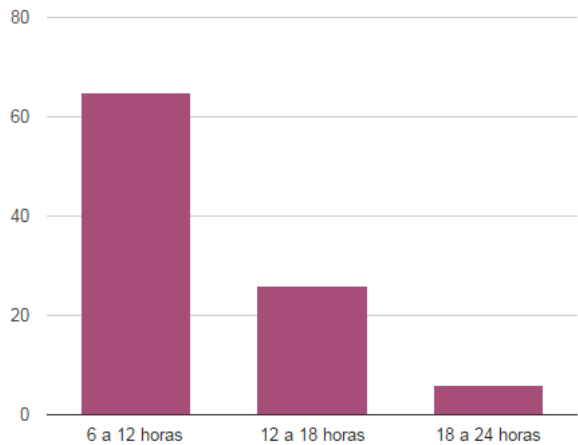
Los índices presentados resumen las declaraciones de los consultados en relación a las adecuaciones funcionales de la vivienda, los resultados de las preguntas aportan conocimientos significativos para la elaboración del programa arquitectónico de la vivienda.

Los créditos hipotecarios actuales ofrecen mayores beneficios para los desarrolladores y limitan las posibilidades de los acreedores de vivienda a otras formas de adquisición; esta idea se refuerza con las respuestas de los encuestados cuando se les pregunto: Si el crédito que ejerció le permitiera comprar o construir su casa ¿Qué determinación tomaría y por qué?

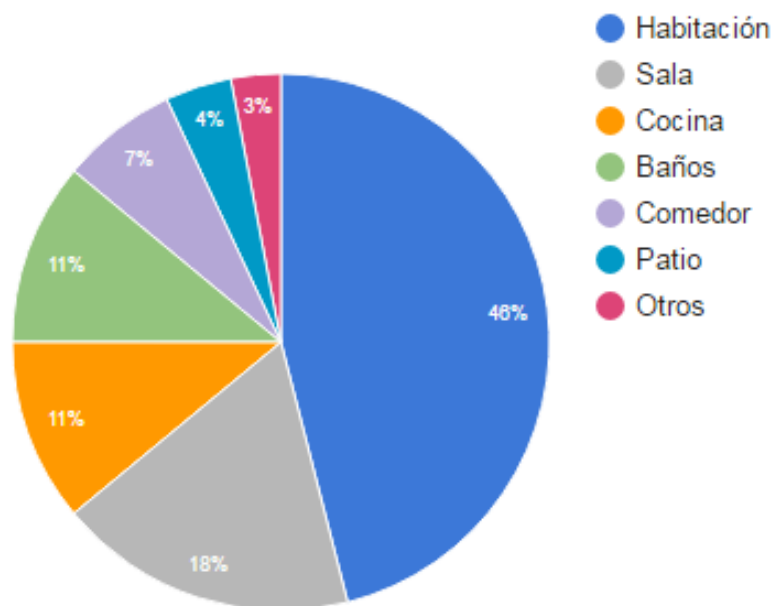


Grafica 50: Crédito para compra o construcción de vivienda.
Elaboración propia en base a encuesta.

Una pregunta importante realizada a los encuestados fue: ¿Cuánto tiempo del día pasan en su casa? 66 personas contestaron que de 6 a 12 horas del día, 28 que de 12 a 18 horas y 6 de 18 a 24 horas, los números indican que la mayoría de las personas pasan menos de la mitad del día en su residencia; esta situación resalta la importancia de crear comunidades habitacionales con diversidad de usos para que las viviendas no sean utilizadas solo como dormitorios.

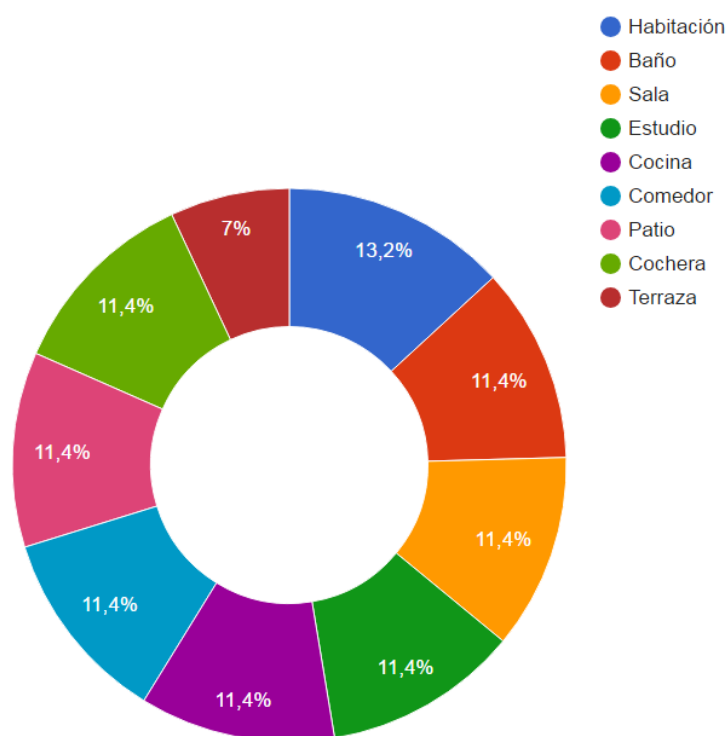


Grafica 51: Tiempo que habita la vivienda.
Elaboración propia en base a encuesta



Grafica 52: Espacios más utilizados en la vivienda.

Elaboración propia en base a encuesta



Grafica 53: Espacios que deben integrar la vivienda.

Elaboración propia en base a encuesta

Capítulo 5.- Definición de estrategias

El presente capítulo tiene la finalidad de establecer estrategias de diseño, construcción y operación que favorezcan la creación de comunidades habitacionales sustentables para Zapotlán el Grande, con el fin de mejorar el desempeño ambiental, económico y social de la vivienda y por consecuencia la calidad de vida de sus residentes. Mediante la definición e incorporación en el proyecto arquitectónico de criterios de sustentabilidad con parámetros objetivos y verificables, estas estrategias pretenden ser una herramienta orientadora e incluso de carácter normativo para el diseño y construcción de los nuevos conjuntos habitacionales.

5.1.- Definición de estrategias

Para dar estructura a las acciones de diseño para el desarrollo de comunidades habitacionales sustentables, se definieron los siguientes ejes rectores, líneas de acción y estrategias (ver imagen 27), se organizaron en tres ejes que de acuerdo a sus características abordan la sustentabilidad desde el aspecto social, ambiental y/o económico, a partir de estos ejes que en sus alcances pueden ser muy extensos, se desprenden líneas de acción específicas y a partir de estas líneas guías se llega a acciones concretas y definidas denominadas: estrategias.

Para estructurar las estrategias se consultaron diversos trabajos académicos y libros donde diversos autores manejan algunos de los conceptos incluidos de manera independiente pero no como aquí se presentan.



Imagen 27: Estrategias para el diseño de comunidades habitacionales sustentables
Elaboración propia

Eje rector

1.- Integración con la ciudad, construcción de comunidad y participación social.

Líneas de acción

1.1.- Integración con la ciudad

1.2.- Movilidad eficiente y diversa

1.3.- Diversidad de usos

Estrategias

1.1.- a) Espacios públicos

1.1.- b) Identidad Urbana, integración social y cultural

1.2.- a) Accesibilidad al transporte público y sustentable

1.2.- b) Proximidad a servicios y equipamiento básico

1.3.- a) Espacios polivalentes en la vivienda

1.3.- b) Habitabilidad

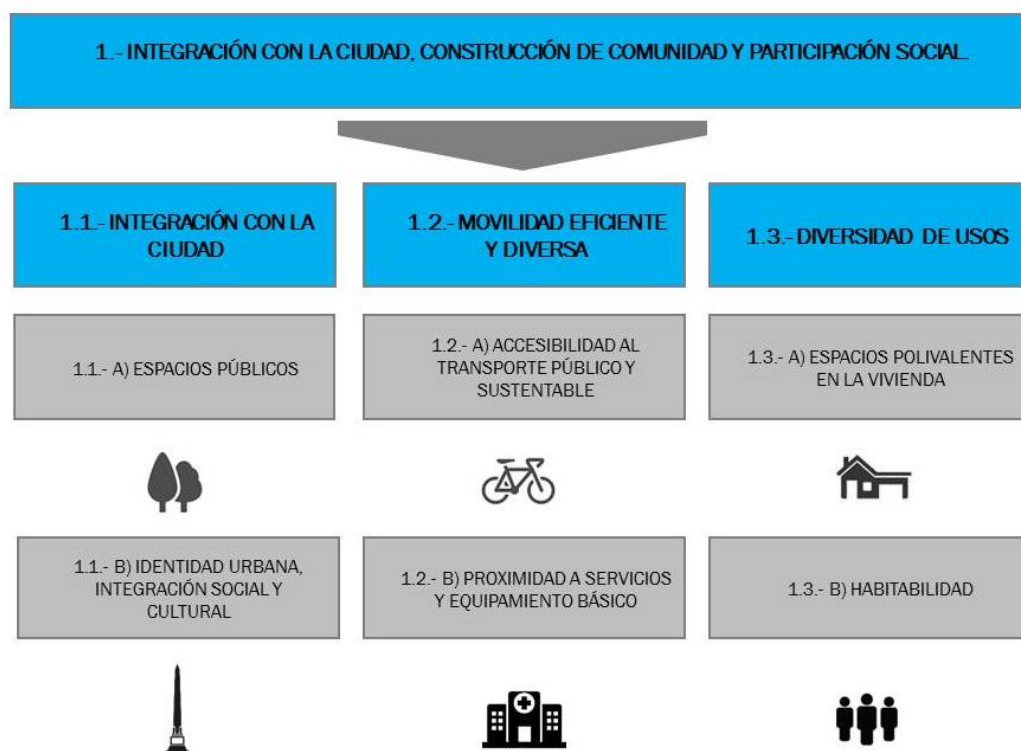


Imagen 28: Estrategias para el diseño de comunidades habitacionales sustentables – Aspecto social

Elaboración propia

Eje rector

2.- Aplicación de sistemas, constructivas y tecnologías apropiadas para reducir los impactos ambientales en la vivienda.

Líneas de acción

2.1.- Impacto ambiental

2.2.- Eficiencia energética

2.3.- Tecnologías sustentables y ecotecnias

Estrategias

2.1. - a) Manejo de residuos

2.1. - b) Manejo eficiente del agua

2.2. - a) Iluminación y ventilación natural

2.2. - b) Generación de energía

2.3. - a) Equipamiento

2.3. - b) Materiales y técnicas constructivas locales

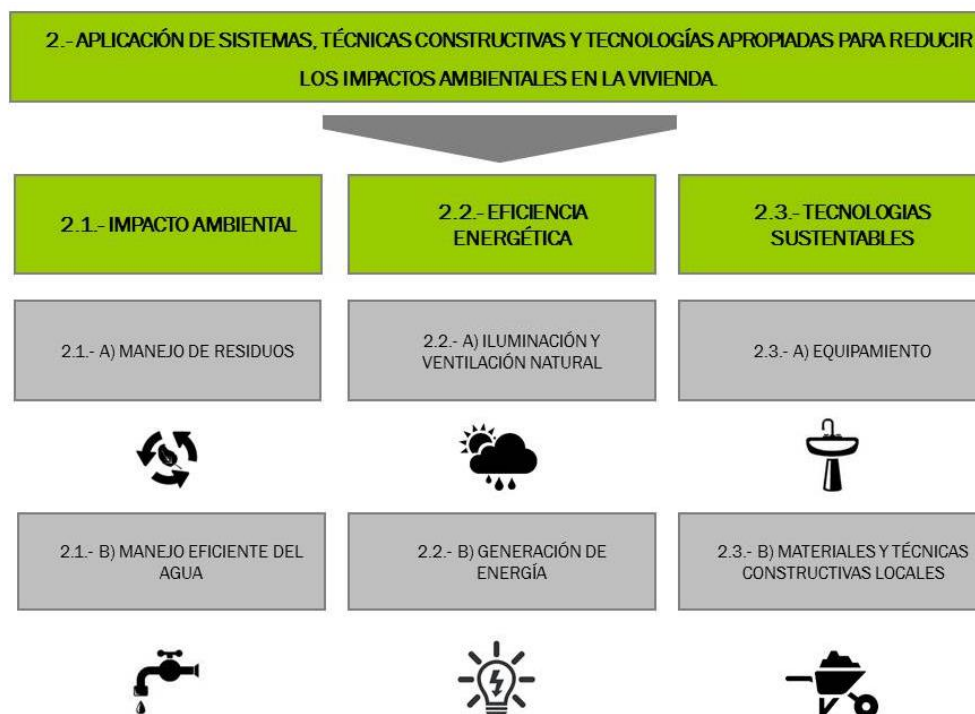


Imagen 29: Estrategias para el diseño de comunidades habitacionales sustentables – Aspecto ambiental

Elaboración propia

Eje rector

3.- Modelo de adquisición, mantenimiento y funcionamiento de la vivienda económicamente viable.

Líneas de acción

3.1.- Modelo de Inversión

3.2.- Adquisición y mantenimiento

3.3.- Ciclos económicos

Estrategias

3.1. - a) Inversión inmobiliaria rentable

3.1. - b) Incentivos para desarrolladores

3.2. - a) Modelo de adquisición justo y accesible

3.2. - b) Bajo costo de mantenimiento

3.3. - a) Creación de nuevos polos económicos

3.3. - b) Creación de nuevos ciclos económicos



Imagen 30: Estrategias para el diseño de comunidades habitacionales sustentables – Aspecto económico

Elaboración propia

Eje rector:

1.- Integración con la ciudad, construcción de comunidad y participación social.

Línea de acción:

1.1.- Integración con la ciudad

Las ciudades son por esencia, espacios de intercambio, diversidad, encuentro e integración, sin embargo nuestro crecimiento urbano no ha sido capaz de garantizar estos atributos. Por tanto, la calidad del entorno se ha transformado en una preocupación de primer orden para las políticas urbano habitacionales. Es fundamental contribuir decididamente a revertir la segregación socio espacial de nuestras ciudades que afecta nuestra integración y desarrollo como sociedad.

De acuerdo a Girardet (1999) *“las ciudades son lo que las personas son”, por lo que para crear ciudades sustentables es necesaria una cultura de sustentabilidad, cobrando especial importancia el modo en que las personas establecen relaciones con su entorno y se comportan en sus lugares.* (Martínez, 2011)

Vale la pena destacar el rol que cumple la integración de espacios y equipamientos públicos en una unidad de barrio, en especial en las áreas urbanas más vulnerables, donde muchas de las necesidades de los habitantes se trasladan de la vivienda hacia el espacio público. Son los espacios públicos y el equipamiento comunitario donde se vuelcan y satisfacen las necesidades colectivas del vecindario, generando sentimiento de comunidad, pertenencia y cohesión entre los habitantes. El rescate y puesta en valor del patrimonio cultural también es una forma de incorporar la identidad local en los espacios públicos. Lo anterior es un aspecto clave para la sustentabilidad de las intervenciones que se realicen en el ámbito urbano, ya que la generación de apropiación, identidad y vínculos entre la comunidad y los espacios públicos, es lo que finalmente facilita la adopción de comportamientos “ecológicamente responsables” (Segovia y Dascal, 2000; Vidal y Pol, 2005).

Estrategia:

1.1.- a) Espacio público

El espacio público es el lugar de encuentro e interacción social, el acceso al entorno urbano, comercio y equipamiento, el patrimonio común de la ciudad y sus habitantes.

“La situación del espacio público en México es de abandono y deterioro ambiental, no se le ha entendido como un elemento articulador en las ciudades que debe procurar condiciones de movilidad, accesibilidad, seguridad, recreación, convivencia y cohesión social”.

- **Áreas de encuentros accesibles e incluyentes**

Se deben destinar espacios que integren diversos usos, accesibles para personas con discapacidad o movilidad reducida, incluyentes con todos los grupos poblacionales.

Las áreas de encuentro deberán ubicarse dentro del conjunto habitacional procurando situarse en puntos centrales del conjunto, evitando quedar segregadas y/o dispersas.

Los espacios destinados al encuentro deberán cumplir como mínimo con los siguientes requerimientos: accesos libres de barreras físicas, toldos, sombrillas o pérgolas para proporcionar sombra, bancas, señalización, arbolado, botes para basura y módulos lúdicos.

- **Áreas verdes y recreativas**

Asegurar la provisión de espacios públicos accesibles y de buena calidad que ayuden a mejorar la Salud mental y física de los habitantes de la comunidad.

La propuesta del área será adaptada a las condiciones de cada lugar y en concordancia con lo establecido en la reglamentación de zonas para espacios verdes abiertos y recreativos, sección X, artículo 152 del reglamento de zonificación y control territorial del municipio de Zapotlán el Grande Jalisco. Es importante mencionar que las superficies señaladas son restrictivas más no limitativas.

Los componentes de estas áreas se seleccionarán en base a la revisión de la situación social y económica de la zona tomando en consideración la ubicación de otras áreas verdes y parques en la ciudad. Los módulos que integran esta área pueden ser los siguientes: área infantil, área geriátrica, área de picnic, área de gimnasio, juegos o deportes de mesa, pista de jogging modulable a diferentes distancias, núcleo de baños y fuente de sodas, cancha de usos múltiples, pista de patinaje, cancha de fútbol rápido y/o área para perros.

- **Equipamiento de los espacios públicos**

De acuerdo a los usos y actividades del lugar será indispensable dotarlo de mobiliario cómodo y de calidad, suministrando y habilitando los siguientes elementos como mínimo: bancas, botes de basura, toldos, sombrillas o pérgolas, iluminación, arbolado, vegetación y señalización.

Estrategia:

1.1.- b) Identidad Urbana, integración social y cultural

Promover la integración urbanística de los proyectos, con la finalidad de que el objeto arquitectónico contribuya en la conformación del entorno local con una identidad común, buscando rescatar el valor patrimonial existente y ayudando, de este modo, a consolidar la imagen urbana local.

El conjunto habitacional debe reconocerse como parte de la ciudad, tomando en cuenta los siguientes criterios:

-Características espaciales: distancia entre edificios, articulaciones y circulaciones peatonales, asoleamientos, relaciones visuales y privacidad.

-Características plástico formales del entorno arquitectónico: morfología, alturas, ritmos, colores y materialidad.

Buscar que los proyectos residenciales sean un aporte a la integración social, cultural y espacial para las zonas urbanas.

Incentivar el desarrollo de proyectos residenciales que integren distintos grupos socioeconómicos.

Incentivar el desarrollo de proyectos residenciales que integren al menos uno de los siguientes requerimientos:

-Espacios públicos destinados a la realización de actividades culturales.

-Incorporar criterios de diseño arquitectónico y/o espacial que rescaten la integración cultural a través de sistemas constructivos, infraestructura y/o equipamiento.

Línea de acción:

1.2.- Movilidad eficiente y diversa

Proporcionar infraestructura en la edificación que favorezca los desplazamientos de sus habitantes, contribuyendo al uso de transporte público, de baja emisión o no motorizado, reduciendo el uso de combustibles fósiles, la congestión vehicular, la contaminación ambiental y fomentando modos de vida más saludables.

La movilidad es un tema primordial en la dinámica de las ciudades, si las ciudades son grandes los retos por consecuencia son mayores, pero en ciudades medias las alternativas de movilidad diversa pueden presentarse como un tratamiento preventivo para evitar otros problemas que trae consigo una deficiente movilidad como lo son: alta emisión de gases, mayor consumo de gasolina o diésel, pérdida de tiempo en desplazamientos, estrés psicológico entre otros.

La inclusión de estos esquemas en los nuevos conjuntos habitacionales para Zapotlán el Grande, favorece no solo a los usuarios directos de la vivienda, sino también un gran sector de la población en general que puede gozar de una movilidad más efectiva en una ciudad compacta que no rebasa los 10 km de longitud por su lado más largo, pero que si goza de un parque vehicular de 50,035 autos, vialidades estrechas y un libramiento seccionado.

Estrategia:

1.2.- a) Accesibilidad al transporte público y sustentable

- **Accesibilidad al transporte público**

1.- Distancia a transportes públicos: asegurar que la vivienda se encuentre dentro de un radio de 500 metros de un paradero de autobuses u otros transportes públicos por una ruta peatonal segura.

2.- Distancia a estacionamiento de bicicletas: asegurar que la vivienda este dentro de un radio de 1,000 metros de un estacionamiento público de bicicletas.

3.- Asegurar servicio de transporte público y frecuencia: en caso de viviendas en zonas periféricas y/o rurales, se deberá demostrar que existe algún tipo de transporte público y su periodicidad.

- **Transporte sustentable**

Con el fin de que sea factible, cómodo y seguro utilizar medios de movilidad no motorizada para entrar y salir de la comunidad urbana se tiene que asegurar la continuidad de las circulaciones peatonales y ciclistas existentes alrededor. *El Valor agregado real de las infraestructuras peatonales y ciclistas se encuentra en su capacidad para construir una red. Para lograrlo la ruta se deben conectar a diferentes centros de interés y de atracción de flujos peatonales y ciclistas.*

Con el fin de promover la movilidad peatonal y ciclista se deben diseñar los espacios necesarios para que el tránsito de los usuarios se realice de manera cómoda y eficiente, por lo cual la vialidad debe dividirse en distintas zonas:

Una franja ajardinada que indique la restricción constructiva entre el espacio público y privado.

Un andador peatonal o banqueta, en el cual se efectúen los desplazamientos del peatón sin obstrucciones como mobiliario, postes, rampas, escaleras, etc.

Una franja de servicios que cuente con mobiliario y vegetación urbana y donde sea posible alojar infraestructura subterránea y redes de servicios urbano.

Arroyo vehicular en un nivel y sección distinto al de la banqueta y con características espaciales de acuerdo a lo establecido en el capítulo II (sistemas de vialidad) título tercero (normas de diseño urbano) del reglamento de zonificación y control territorial del municipio de Zapotlán el grande Jalisco.

Ciclo vías a nivel del arroyo vehicular.

Estrategia:

1.2.- b) Proximidad a servicios y equipamiento básico

Cercanía a equipamiento básico

La accesibilidad a los equipamientos educativos, así como a los servicios administrativos públicos, a los comercios o a los equipamientos deportivos o culturales, garantiza tanto la calidad de vida como la igualdad de oportunidades y, por consiguiente, la paz social. La integración social del mayor número posible de individuos amplía el abanico de oportunidades de las futuras generaciones.

La construcción de nuevos conjuntos habitacionales requiere la prestación de infraestructuras básicas indispensables para el desarrollo de la vida cotidiana.

1.- Equipamiento⁵ y servicios básicos: al menos tres de los equipamientos indicados en la tabla 09 deben estar a una distancia no mayor a la sugerida con respecto al acceso de la unidad habitacional.

Distancias mínimas a equipamiento	
<i>Equipamiento</i>	<i>Distancia mínima (m)</i>
Comercio	500
Plazas públicas o Parques	500
Instituciones Educativas	500
Centro de salud u hospital	1000
Instituciones bancarias	1000
Equipamiento cultural	1000
Equipamiento deportivo	1000

Tabla 10: Distancias mínimas a equipamiento.

Elaboración propia a partir de la Guía DOTS para el desarrollo de comunidades sustentables.

⁵ Equipamiento: Se refiere a las construcciones destinadas a la prestación de servicios necesarios para complementar el resto de las actividades, como son las residenciales y las productivas, incluyendo las interrelaciones y actividades anexas que se generan a partir de ellas (OGUC, 2015).

Línea de acción:

1.3.- Diversidad de usos

Estrategia:

1.3.- a) Espacios polivalentes en la vivienda

Crear espacios polivalentes en la vivienda no solo permite ampliar las dinámicas organizacionales de la familia, sino también la inserción de actividades económicas rentables, como una opción para complementar los ingresos monetarios familiares. En este sentido fomentar los espacios polivalentes implica: destinar un espacio de la vivienda que por sus características formales y espaciales permita la accesibilidad, la integración y entre los usuarios de la vivienda y el resto de la comunidad.

Estrategia:

1.3.- b) Habitabilidad

El concepto habitabilidad ha sido estudiado más, desde el punto de vista de la vivienda, en México Serafín Mercado (1995) y un grupo de investigadores, inicialmente desarrollaron una medida general de habitabilidad, definida como el gusto o agrado que sienten los habitantes por su vivienda en función de sus necesidades y expectativas. (SEMADES, 2009)

En ese sentido la habitabilidad está estrechamente vinculada al aspecto urbano, es decir a la manera en que los usuarios disfrutan los espacios del entorno urbano donde se ubica la vivienda, por tal motivo es considerada como un concepto que recae en los aspectos que se pueden medir objetivamente mediante la valoración del espacio y sus cualidades objetivas. (Moreno Olmos, 2008)

Para calificar a los espacios urbanos como sustentables De Schiller les atribuye ciertas cualidades de diseño “que aseguren el uso efectivo y apropiado por parte del público, de manera tal que atraigan al usuario al mismo tiempo que proveen una funcionalidad duradera a través del tiempo, interpretando ‘durabilidad’ como sinónimo de ‘sustentabilidad’” (De Schiller, 2000:3), para ello retoma la serie de cualidades propuestas por Bentley *et ál* en 1985 están referidas a la calidad del diseño.

Desde su punto de vista la permeabilidad es una cualidad del espacio que implica conexiones abiertas dentro del tejido o espacio, así como los alrededores, la permeabilidad de acuerdo a la definición de la autora implica “libertad de elección o la posibilidad de elegir, respondiendo al concepto de democratización espacial” (De Schiller, 2000:3). Sin embargo también se puede argumentar que alcanzar o tener la posibilidad de llegar a un lugar no implica necesariamente que es permeable, democrático o sustentable, y ello muestra la importancia de equilibrar y complementar todas las calidades integralmente. (SEMADES, 2009)

TABLA 1
Permeabilidad.

NIVEL	CATEGORÍA	DEFINICIÓN
-2	Falta de permeabilidad	Sectores urbanos con rutas limitadas por ferrocarriles u otras barreras.
-1	Limitada permeabilidad	Grandes bloques, amanzanamientos o predios con conjuntos edilicios sin rutas pasantes.
0	Normal	Manzanas o bloques urbanos típicos, sin galerías, pasajes u otras rutas pasantes.
+1	Permeable	Manzanas de tamaño reducido o manzanas con galería o pasaje pasante.
+2	Muy permeable	Bloque o manzana que permite varias rutas alternativas o plazas con perímetro abierto.

Tabla 11: Permeabilidad.
Elaboración SEMADES 2009.

La vitalidad es definida por De Schiller como el potencial que ofrece el espacio para establecer contacto social, promover interacciones entre los usuarios del espacio e intensidad de actividades realizadas en él, logrado a través del diseño de ‘bordes activos’ con funciones relacionadas al espacio urbano a lo largo del día, frecuencia de los accesos y clara relación visual entre interior y exterior (De Schiller, 2000:4).

TABLA 2
Vitalidad.

NIVEL	CATEGORÍA	DEFINICIÓN
-2	Falta de vitalidad	Falta notable de actividad en espacio urbano, entradas muy escasas, uso de suelo no genera movimiento.
-1	Limitada vitalidad	Actividad limitada en las calles, número limitado de entradas, actividades que no atraen usuarios.
0	Normal	Actividad normal en calles por ej.: zonas residenciales de media densidad, número normal de entradas.
+1	Vitalidad moderada	Actividad mayor al promedio urbano, con usos atractivos a peatones o usuarios de ciudad.
+2	Alta vitalidad	Gran número de peatones, actividad constante durante el día.

Tabla 12: Vitalidad.
Elaboración SEMADES 2009.

Por otra parte, la variedad es la cualidad referida a la capacidad de acomodar y alentar usos complementarios aunque diferentes entre sí, contribuyendo así a lograr la continuidad de actividades variadas a través del tiempo.

TABLA 3
Variedad.

NIVEL	CATEGORÍA	DEFINICIÓN
-2	Falta de variedad	Usos limitados y/o restrictivos de suelos, grandes edificios con uso único o grupo de edificios similares entre sí.
-1	Limitada variedad	Reducida variación de usos y limitado número de tipologías funcionales.
0	Normal	Variación de usos edilicias y rango de usos normales.
+1	Variedad moderada	Rango de usos mayores al promedio con variedad de tipologías edilicias.
+2	Gran variedad	Gran variedad de usos, distintos tipos de edificios y actividades complementarias.

Tabla 13: Variedad.
Elaboración SEMADES 2009.

La legibilidad es una cualidad que promueve la capacidad del diseño para facilitar las relaciones espaciales y sociales, adicionalmente que en ella se integra la percepción visual de la estructura espacial, con lo cual permite a los usuarios del mismo orientarse.

TABLA 4
Legibilidad.

NIVEL	CATEGORÍA	DEFINICIÓN
-2	Falta de legibilidad	Falta notable de actividad en espacios urbanos, entradas muy escasas, uso de suelo no generador de movimiento.
-1	Escasa legibilidad	Actividad limitada en las calles, número limitado de entradas, actividades poco atractivas a los usuarios.
0	Normal	Actividad normal en calles, por ej.: zonas residenciales de media densidad, número normal de entradas.
+1	Moderada legibilidad	Actividad mayor al promedio urbano, con usos atractivos a los peatones.
+2	Muy legible	Gran número de peatones, actividad constante durante el día.

Tabla 14: Legibilidad.

Elaboración SEMADES 2009.

TABLA 5
Robustez.

NIVEL	CATEGORÍA	DEFINICIÓN
-2	Falta de robustez	Muy limitadas posibilidades de adaptación a cambios y nuevos usos, subdivisiones rígidas y edificios poco flexibles.
-1	Limitada robustez	Limitada adaptabilidad del trazado, edificios con limitada flexibilidad.
0	Robustez normal	Capacidad normal de adaptación a cambios con limitados elementos que dificultan realizar modificaciones.
+1	Moderada robustez	Posibilidades de cambio y desarrollo mejores al promedio.
+2	Gran robustez	Alta capacidad para adaptación a cambios, edificios flexibles, estructura urbana perdurable en el tiempo.

Tabla 15: Robustez.

Elaboración SEMADES 2009.

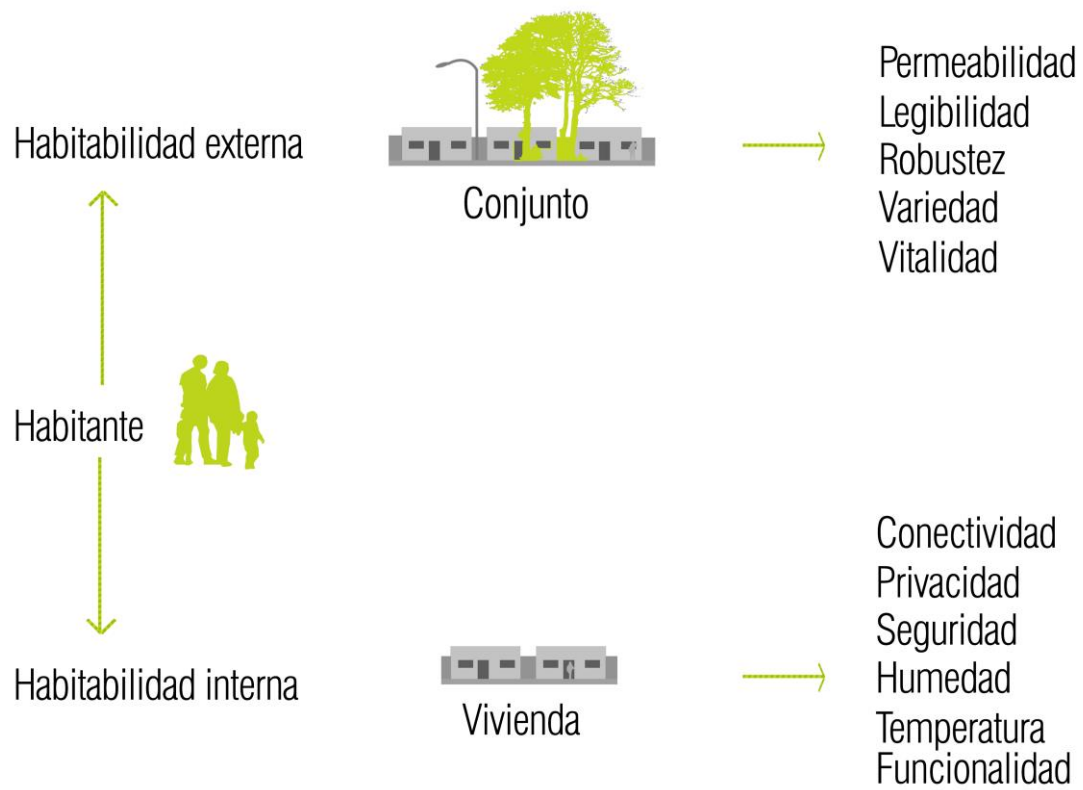


Imagen 31: Habitabilidad

Elaboración propia con base en Landázuri y Mercado (2004), Mercado *et al.* (1995) y De Schiller (2000).

Línea de acción:

2.1.- Impacto ambiental

La creación y mantenimiento responsable de un medio ambiente construido saludable debiese estar basado en la eficiencia en el uso de los recursos y en principios ecológicos (Yang et al, 2005).

Estrategia:

2.1. - a) Manejo de residuos

Una edificación sustentable corresponde a aquella que, desde los modelos de consumo, tiene una responsabilidad sobre el grado de afectación al ambiente que puede propiciar un producto.

Según la ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, los residuos sólidos urbanos (RSU) son los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta ley como residuos de otra índole.

La disposición final de residuos sólidos, principalmente urbanos, se está convirtiendo rápidamente en uno de los problemas más graves de nuestro país. Los grandes centros de población carecen de programas firmes que eviten el pronto colapso de los rellenos sanitarios que los sirven. (Rodríguez, 2015)

Es por esto que el primer paso para prevenir o reducir la generación de residuos que se generan en diferentes edificaciones, como en el hogar, es evitar la adquisición de productos innecesarios o de excesivo embalaje, tratando de aplicar el modelo de las 3R:

-Reducir: Evitar todo aquello que de una u otra forma genera un desperdicio innecesario.

-Reutilizar: Volver a usar un producto o material varias veces sin tratamiento. Darle la máxima utilidad a los objetos sin la necesidad de destruirlos o deshacerse de ellos.

-Reciclar: Utilizar los mismos materiales una y otra vez, reintegrarlos a otro proceso natural o industrial para generar el mismo o nuevos productos, utilizando menos recursos naturales.

Es necesario que los consumidores conceptualicen que los residuos no desaparecen por arte de magia al momento que, como comúnmente se realiza, se revuelven los residuos se colocan en una bolsa de plástico y se sacan sobre la acera o se le entrega al servicio de aseo para que este se encargue de desaparecerlos; el consumidor responsable siempre tiene en mente el destino final al que va a parar los productos que desecha.

También es importante considerar dentro de la vivienda mecanismos adecuados para el manejo de los RSU, tales como:

-Dentro de la vivienda debe disponerse de contenedores para la separación de los residuos en de acuerdo a las categorías: orgánicos, inorgánicos no reciclables e inorgánicos reciclables, residuos sanitarios o peligrosos.

-En el conjunto habitacional se deben colocar canasta para el acopio de basura por manzanas procurando que los mismos no obstruyan banquetas ni afecten la imagen urbana o de alguna vivienda.

-En los espacios públicos comunes pueden ubicarse contenedores de basura con separadores para las distintas categorías establecidas anteriormente, también se sugiere se coloquen contenedores para el acopio de materiales reciclables, acercar este tipo de equipamiento a la ciudadanía promueve que las prácticas para el manejo y disposición de residuos sean más sustentables.

Estrategia:

2.1. - b) Manejo eficiente del agua

El crecimiento de la población y su concentración en las ciudades ha generado una creciente demanda de agua potable, frente a una disponibilidad cada vez más escasa, alejada y comprometida del recurso. (SEMADES, 2009)

El agua dulce es un recurso limitado, aunque una tercera parte del agua de nuestro planeta es agua, la mayoría de ellas son saladas y potabilizarla implica costos ambientales, sociales y económicos altos, por esta razón es importante pensar en alternativas que permitan alargar el ciclo de vida del agua en las dinámicas humanas.

Para promover el ahorro y uso racional del agua en las edificaciones es indispensable la utilización de dispositivos domésticos eficientes, sistemas de aprovechamiento y uso del agua de lluvia y sistemas para reutilización de las aguas residuales (grises).



Imagen 32: Ahorro de agua.

Elaboración SEMADES 2009.

En la vivienda se debe cumplir como mínimo con cualquiera de las siguientes estrategias en la categoría de vivienda y fraccionamiento.

- Incluir dispositivos ahorradores de agua: regaderas y llaves de lavamanos.
- Inodoros de bajo consumo.
- Instalación de un sistema para el manejo de aguas grises (reutilizándolas para el riego del jardín, lavado de autos y otros usos que no impliquen la usanza humana.
- Sistema de captación de agua de lluvia.

En el conjunto habitacional se pueden llevar a cabo las siguientes acciones:

- Instalación de un sistema para la recolección y uso de agua pluvial.
- Instalación de un sistema para la recolección y uso de aguas grises.

El uso de dispositivos ahorradores, la concienciación ciudadana, reutilización y captación de agua de lluvia y aguas servidas, etc., son estrategias fundamentales que logran ahorros de agua significativos. (SEMADES, 2009)

Línea de acción:

2.2.- Eficiencia energética

Para el uso eficiente de la energía, la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), ha determinado varios criterios sustanciales en el ahorro de la energía. Dichos criterios generales incluyen el uso y distribución del gas, la energía eléctrica y el diseño bioclimático. Este último, a su vez, se desarrolla en tres niveles: la iluminación natural, la ventilación natural y el aislamiento térmico. (SEMADES, 2009)

Estrategia:

2.2. - a) Iluminación y ventilación

El diseño solar pasivo puede mejorar el rendimiento energético del edificio en tres aspectos: calefacción, refrigeración e iluminación.

Iluminación:

- Sustituya sus focos incandescentes por focos fluorescentes compactos; éstos proporcionan el mismo nivel de iluminación, duran 10 veces más y consumen 4 veces menos energía eléctrica.
- Con espacios pintados en colores claros, habrá más luminosidad.

Calefacción y refrigeración:

- Techumbre construida con materiales que permitan almacenar calor y amortiguar las temperaturas externas, así como con baja conductividad para evitar las ganancias de calor.
- Muros exteriores, muros interiores y entrepisos se deben construir con materiales que permitan almacenar calor y amortiguar las temperaturas externas.

Ventilación:

- Se pueden reducir los costos generados por equipos de climatización si orientamos de manera adecuada las ventanas en la vivienda. La ventilación natural mantiene la temperatura interior cercana a las temperaturas exteriores y ayuda a remover el calor de la vivienda.

El análisis climático del sitio determinará la mejor estrategia de ventilación. Es necesario conocer la dirección de donde provienen los vientos dominantes, así como su intensidad.

Estrategia:

2.2. - b) Generación de energía

- Instalación de calentador solar como sustituto de boiler de gas para calentamiento de agua.

El suministro e instalación de un calentador solar representa no solo la oportunidad de aprovechar un recurso inagotable como el sol, sino que genera un ahorro económico y sustituye el uso de gas licuado de petróleo.

- Generación de energía eléctrica mediante celdas solares.

Línea de acción:

2.3.- Tecnologías sustentables y ecotecnias

Esta línea de acción tiene por objetivo incentivar el uso de tecnologías prácticas y sencillas, de exigencias accesibles, apropiadas para replicarse en distintas comunidades habitacionales de la ciudad, generando un impacto positivo en la población.

Estrategia:

2.3. - a) Equipamiento

- Sistema de captación, almacenamiento y utilización de agua de lluvia.
- Muros de pacas con estructuras de soporte.
- Muros de PET con estructuras de soporte.

Estrategia:

2.3. - b) Materiales y técnicas constructivas locales

- Fomentar el uso de materiales y productos que sean elaborados con recursos naturales de la zona, con lo cual se aporta a la economía local y se reducen los impactos ambientales, producto del transporte y otros.
- Fomentar la selección, especificación y adquisición de materiales y productos de construcción que proporcionen información acerca de su ciclo de vida y sus potenciales impactos ambientales.
- Como mínimo el 50% de los materiales y elementos permanentes de construcción deberán ser producidos localmente, evitando utilizar materiales no sugeridos por la norma mexicana de construcción.
- Un 20% de los materiales y elementos permanentes utilizados en el diseño debe fomentar la implementación de técnicas constructivas locales, favoreciendo la generación de empleos locales.
- Al menos, el 50% de las maderas permanentemente instaladas deberán estar certificadas respecto de su gestión sustentable.
- Por lo menos un 10% de materiales o elementos instalados en la vivienda deberán provenir de procesos de reciclado.

Línea de acción:

3.1.- Modelo de Inversión

Ofrecer vivienda sustentable puede acarrear sobrecostos en la etapa de construcción y por consiguiente el precio de la vivienda será más alto, sin embargo se pueden tomar en cuenta las siguientes estrategias para que la inversión del desarrollador sea redituable y ofrezca un producto atractivo.

Estrategia:

3.1. - a) Inversión inmobiliaria rentable

- Subsidios que favorezcan la adquisición de vivienda sustentable.
- Mecanismos y tecnologías sustentables que no encarezcan en demasía la vivienda.
- Oferta de vivienda con espacios acondicionados para usos comerciales.

Estrategia:

3.1. - b) Incentivos para desarrolladores

Esta estrategia busca incentivar la inversión de los desarrolladores de vivienda para la creación de comunidades sustentables, sin embargo es importante la cooperación de las autoridades, pues son las instancias encargadas de revisar la aplicación de la normatividad, es aquí donde pueden ofrecerse facilidades por parte del gobierno de la siguiente manera.

- Descuentos en los pagos de contratación y suministro de servicios básicos.
- Descuentos en los pagos por conceptos de urbanización y aprovechamiento del suelo.
- Descuento en el impuesto del pago predial.
- Descuento en los pagos correspondientes a la obtención de licencias de urbanización y construcción.

Línea de acción:

3.2.- Adquisición y mantenimiento

Satisfacer la necesidad de vivienda implica costos monetarios que se traducen en muchos años de trabajo, a pesar de existir facilidades por distintas instituciones para obtener un crédito de vivienda, la población puede mantenerse cautiva pagando un costo elevado durante mucho tiempo. Más allá de la voluntad esta situación puede revertirse con mecanismos de compra venta justa. Por otra parte otro gasto cotidiano en la dinámica familiar corresponde al mantenimiento de la vivienda, esta situación también es reversible si se implementan estrategias adecuadas.

Estrategia:

3.2. - a) Modelo de adquisición justo y accesible

- Establecer convenios con financieras y bancos que ofrezcan créditos hipotecarios con una tasa de interés fijo.
- Implementar convenios con los tres niveles de gobierno para subsidios de vivienda.

Estrategia:

3.2. - b) Bajo costo de mantenimiento

- Ahorro en gastos por uso de eco-tecnologías.
- Implementación de muebles sanitarios de bajo consumo de agua.
- Instalación de luminarias de bajo consumo energético.

Línea de acción:

3.3.- Ciclos económicos

Para Wesley Mitchell, los ciclos económicos son fenómenos específicos de las economías basadas en el dinero y la actividad comercial, en las que la actividad económica está organizada mediante empresas que buscan maximizar sus beneficios.

Estrategia:

3.3. - a) Creación de nuevos polos económicos

El objetivo de contar con usos de suelo mixtos y eficientes es potenciar la actividad económica y habitacional mediante los usos de suelo densos y diversos en ambientes contruidos con un buen diseño. Una adecuada mezcla de usos de suelo promueve la generación de viajes cortos y, por lo tanto, una eficiencia en la utilización de recursos energéticos para la movilidad. Cualquier comunidad urbana tiene la capacidad para crear las condiciones necesarias para el desarrollo económico local, pues siempre existe una población latente con necesidades de empleo, equipamiento y comercios de proximidad. Tomando en cuenta el perfil socio-demográfico de la comunidad urbana, las vocaciones ambientales y culturales del sitio en donde se inserta, y las necesidades económicas locales, se recomienda realizar un análisis de los sectores económicos primario, secundario y terciario de la ciudad en donde se inserta la comunidad urbana y a partir del cual se debe orientar la planeación de la economía. (Sarmiento & Clerc, 2016)

Para garantizar tanto la generación de empleo para los habitantes de una comunidad urbana sustentable, como para incitar la dinámica económica local, se recomienda:

- Ofrecer viviendas con local comercial integrado, o “vivienda productiva”.
- Permitir la conversión de la vivienda unifamiliar en vivienda productiva, comercio al menudeo o equipamiento local.
- Construir o atraer la inversión para generar centros de empleo, integrados y conectados a la comunidad urbana sustentable. Esto se puede lograr a través de convenios con inversionistas, empresas regionales o autoridades locales

Estrategia:**3.3. - b) Creación de nuevos ciclos económicos**

Con el objetivo de potenciar la diversidad de usos mixtos de suelo y los vínculos sociales, las viviendas deben interactuar con la calle y con los espacios públicos que las rodean.

Para eso, se establece que los desarrollos cuenten con:

- Plantas comerciales, residenciales y de oficinas en la vivienda, especialmente a las que rodean los espacios públicos, equipamientos, andadores y calles con gran flujo peatonal potencial.
- Comercios que detonen la convivencia vecinal (cafés, estéticas, tortillerías, etc.) tanto en su interior como hacia el exterior de la comunidad.

Para garantizar el éxito de la diversidad de actividades y usos de suelo, es indispensable diseñar las transiciones entre el ámbito público y las áreas privadas, tomando en cuenta el contexto arquitectónico, la escala peatonal y la percepción de seguridad pública de la comunidad urbana. (Sarmiento & Clerc, 2016)

Capítulo 6.- Aplicación de las estrategias a través del diseño

El presente capítulo tiene la finalidad de poner en práctica las estrategias de diseño, construcción y definidas para la creación de comunidades habitacionales sustentables para Zapotlán el Grande, para resolver el proyecto arquitectónico se siguió la metodología establecida en el capítulo 3, de la misma manera se presenta una evaluación para conocer la sustentabilidad del proyecto a través de indicadores definidos por la comisión nacional de vivienda (CONAVI).

6.1.- Aplicación de las estrategias

Para demostrar que la aplicación de estrategias es posible, se realizó el diseño de una comunidad habitacional sustentable intraurbana a partir de la metodología de diseño sustentable adaptada al contexto de Zapotlán el Grande.



*Imagen 33.- Metodología para el diseño de comunidades sustentables.
Elaboración propia en base a la definición de la comisión de Brundtland.*

6.2.- Objetivo

Diseñar una comunidad habitacional sustentable en el municipio de Zapotlán el Grande, Jalisco, que fomente condiciones de habitabilidad, contribuyendo a la construcción de ciudad, fortaleciendo el desarrollo del tejido social por medio de espacios y acciones comunes que fomenten la sana recreación, el respeto por las manifestaciones culturales, la equidad socioeconómica y la conciencia ambiental.

Análisis del modelo vigente de crecimiento urbano y producción de vivienda

*La vivienda constituye alrededor del 90% de las estructuras urbanas y es la que en un mayor grado configura la morfología de la ciudad a partir de su relación con el entorno y el espacio público. La manera en que se establece esta relación público-privado es importante para consolidar ciudades sustentables.***Fuente especificada no válida.**

El patrón de la producción de vivienda del México de hoy produce enclaves urbanos en donde la vida social se encuentra apagada, ya que la gente se recluye en su sitio de trabajo de día y en sus hogares de noche. Este fenómeno está intrínsecamente vinculado a la estructura urbana del mencionado tipo de desarrollo habitacional. (Sarmiento & Clerc, 2016)

Patrones urbanos actuales

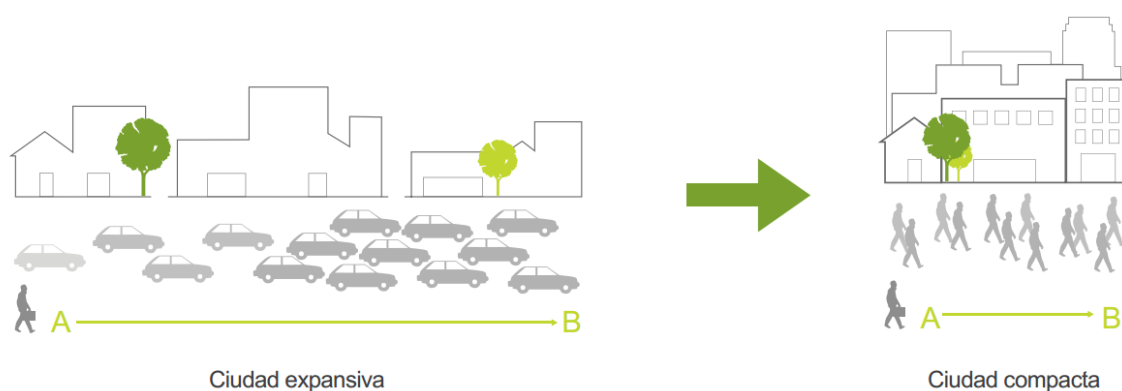


Imagen 34.- Patrones urbanos actuales.

Elaboración por guía DOTS para comunidades urbanas

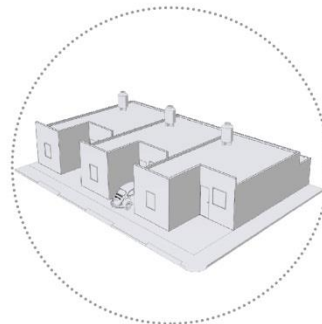
Los patrones que con mayor frecuencia son utilizados en la subdivisión del territorio y por lo tanto en la expansión incontrolada de las ciudades son básicamente los siguientes: el reticular y el irregular. Ambos se usan sobre cualquier tamaño y forma de terreno, desde 500 m², 1 000 m², 1 ha, 10 ha y más, lo que da una enorme versatilidad y flexibilidad a la aplicación de estos patrones urbanos. (Bazant, 2011)

Reticular: es un sistema de parcelación ortogonal de un terreno, cuya mayoría de los lotes es del mismo tamaño y forma, diez por veinte metros aproximadamente. Por lo tanto, las calles son paralelas entre sí y forman manzanas regulares, de cuarenta por cien metros aproximadamente. Esto hace que todos los lotes tengan un rango de precio similar. Este tipo de lotificación se da sobre terrenos sensiblemente planos o con ligeras ondulaciones, pero en todo caso de escasa productividad, por lo que resulta fácil su trazo en campo y su posterior ocupación, ya que los residentes tienen acceso a sus lotes desde diferentes calles. (Bazant, 2011)

Irregular: Este sistema de subdivisión del territorio es utilizado sobre terrenos de cultivo ubicados en laderas onduladas. Con frecuencia, al aproximarse la mancha urbana, los propietarios empiezan a especular con sus terrenos y dejan de cultivarlos para promover su venta. (Bazant, 2011)



Diseño Urbano: Patrón reticular, para obtener el mayor número de fracciones posibles



Diseño Arquitectónico: Patrón en función de metros cuadrados y costos



Vivienda en serie - Fraccionamientos
Segregación socioespacial

Imagen 35.- Tendencia actual del desarrollo de vivienda en Zapotlán.

Elaboración propia.

La escasez de suelo urbano y urbanizable es otra característica de las ciudades contemporáneas que está determinando sus crecimientos, así como la adopción de modelos de concentración de actividades y densidades.

Respecto a la valoración de la experiencia habitacional, es importante señalar que la evaluación que la gente hace de su vivienda y del conjunto habitacional está en función de qué tanto estos elementos se aproximan a los anhelos y aspiraciones de las familias y al modo de vida que cifran en ellos. En general, las familias manifiestan que les gusta el conjunto y la vivienda, porque les agrada su diseño; porque se trata de una casita y no de un departamento, ya que valoran la independencia y la privacidad respecto a sus vecinos; porque es una zona tranquila y no hay contaminación ni inseguridad, y esto les permite proporcionar a sus hijos un lugar digno y tranquilo. Otra de las razones fundamentales por las que buscaron esta nueva vivienda es la propiedad, las personas están dispuestas a soportar la ubicación o el reducido tamaño de la vivienda por el hecho de convertirse en propietarias y de esta manera afianzar su patrimonio. Entre las razones que las familias manifiestan del no gusto por la vivienda y por el conjunto están el reducido tamaño y su mala construcción; la localización, es decir, la lejanía respecto a la ciudad, y la carencia de equipamiento. (Hernández, 2015)

La política habitacional del Estado mexicano en las últimas décadas ha estado totalmente orientada al abatimiento del rezago habitacional en términos meramente cuantitativos, olvidando la dimensión cualitativa: calidad y ubicación de la vivienda. (Hernández, 2015)

En el marco de la nueva política habitacional se están construyendo miles de viviendas, pero éstas son en su gran mayoría sumamente pequeñas, generando espacios hacinados, máxime cuando el promedio de personas por vivienda es de alrededor de cuatro. Se trata de viviendas con una superficie menor a los 70 metros cuadrados. (Hernández, 2015)

Los desafíos impuestos por los problemas ambientales actuales pueden ser considerados como una oportunidad hacia la adaptación, cambio y mejora de las actuales prácticas insostenibles, en vez de ser amenazas al desarrollo. Esta oportunidad de mejora ha sido tomada por parte del sector de la edificación, que actualmente intenta transformarse, desde ser parte del problema debido a los significativos impactos ambientales asociados a las actividades de construcción, a ser parte de la solución. Es así como ha surgido con fuerza la tendencia de la edificación verde, como una respuesta que busca el avance del sector hacia un futuro más sustentable, adoptando medidas que permitan la creación de edificios cada vez más ambientalmente responsables y eficientes en el uso de los recursos. (Martínez, 2011)



Imagen 36.- Diseño de la vivienda.

Elaboración propia.

6.3.- Análisis del sitio

El predio seleccionado es un solar urbano de propiedad privada que se encuentra en la calle General Santos Degollado de la zona centro de Ciudad Guzmán, cuenta con una extensión superficial de 3,984.11 metros cuadrados según la información obtenida en catastro municipal y actualmente es utilizado como estacionamiento.

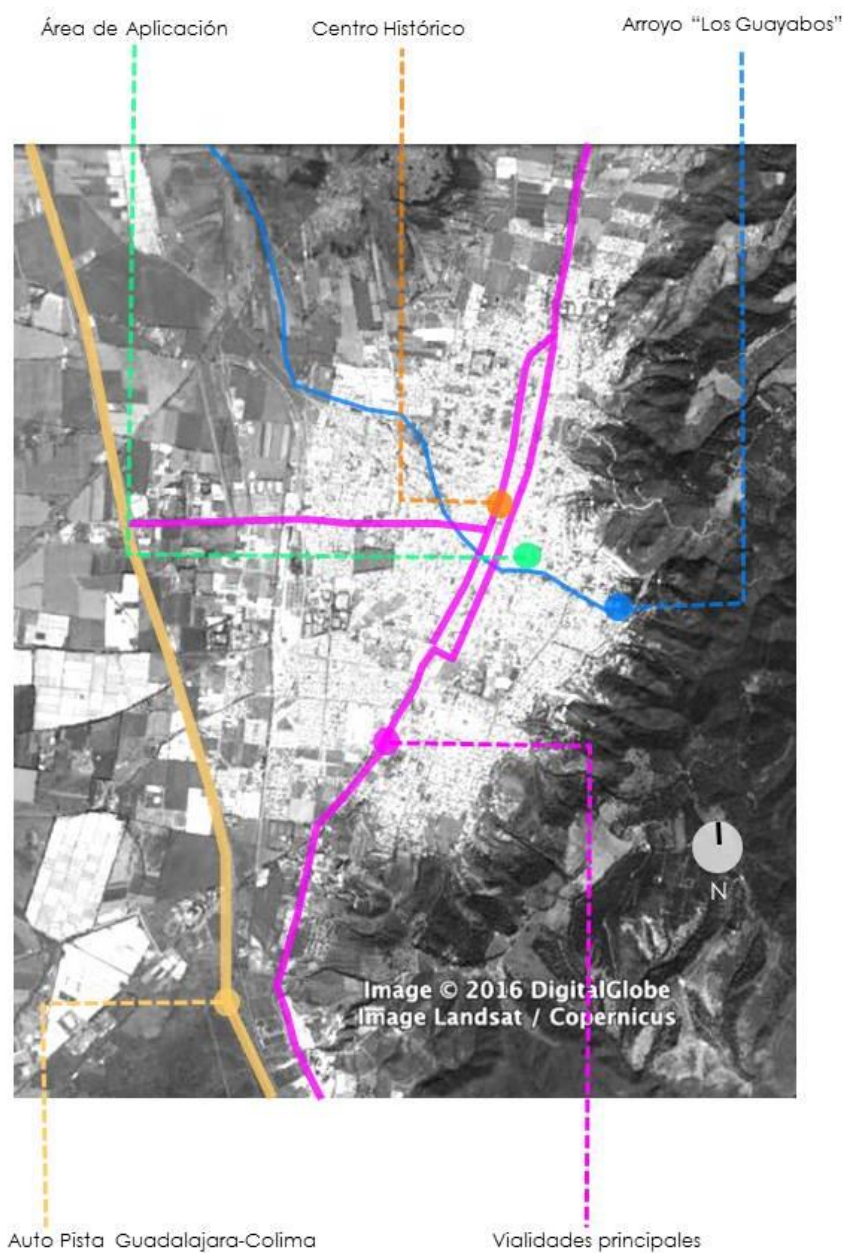


Imagen 37.- Análisis del sitio.

Elaboración propia.

Selección del terreno

Para el desarrollo de la propuesta conceptual y una vez identificada la mancha urbana de Zapotlán el Grande, se procedió a identificar el centro histórico de la urbe y a partir de ahí, ubicar predios urbanos baldíos o utilizados como estacionamientos. Dentro de la zona del perímetro B del centro de la ciudad se seleccionó un predio utilizado actualmente como estacionamiento, evaluando sus características a través de un análisis FODA.⁶

- Fortalezas: Integralidad, conectividad, infraestructura, usos del suelo mixtos.
- Oportunidades: densificación, gentrificación, desincentivar el uso del auto.
- Debilidades: Alto costo del suelo, restricciones de construcción, conflicto vial.
- Amenazas: Alta concurrencia de personas, Infraestructura vieja o deteriorada.



Imagen 38: Croquis de ubicación

Elaboración propia

⁶ Se utilizó el análisis de las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA) como una herramienta para conformar un cuadro general de la situación actual del predio, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso y en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos.

Uso de suelo

El predio seleccionado se encuentra clasificado en el plan de desarrollo urbano como áreas urbanizadas o áreas de reserva urbana, mixto central de densidad Media (AU – RU – MC 03). Según el reglamento de ordenamiento y zonificación territorial de Zapotlán el Grande, las áreas mixtas son: *zonas donde la habitación deja de ser predominante, mezclándose con usos comerciales y de servicios de carácter urbano general, que sirven a la totalidad o a un amplio sector del centro de población. Generalmente se constituyen alrededor de los centros o sub centros urbanos, o en corredores centrales, donde por razones de impacto en la imagen urbana, deben excluirse los usos comerciales y de servicios de mayor impacto.* (Gobierno municipal de Zapotlán el Grande, 2015)

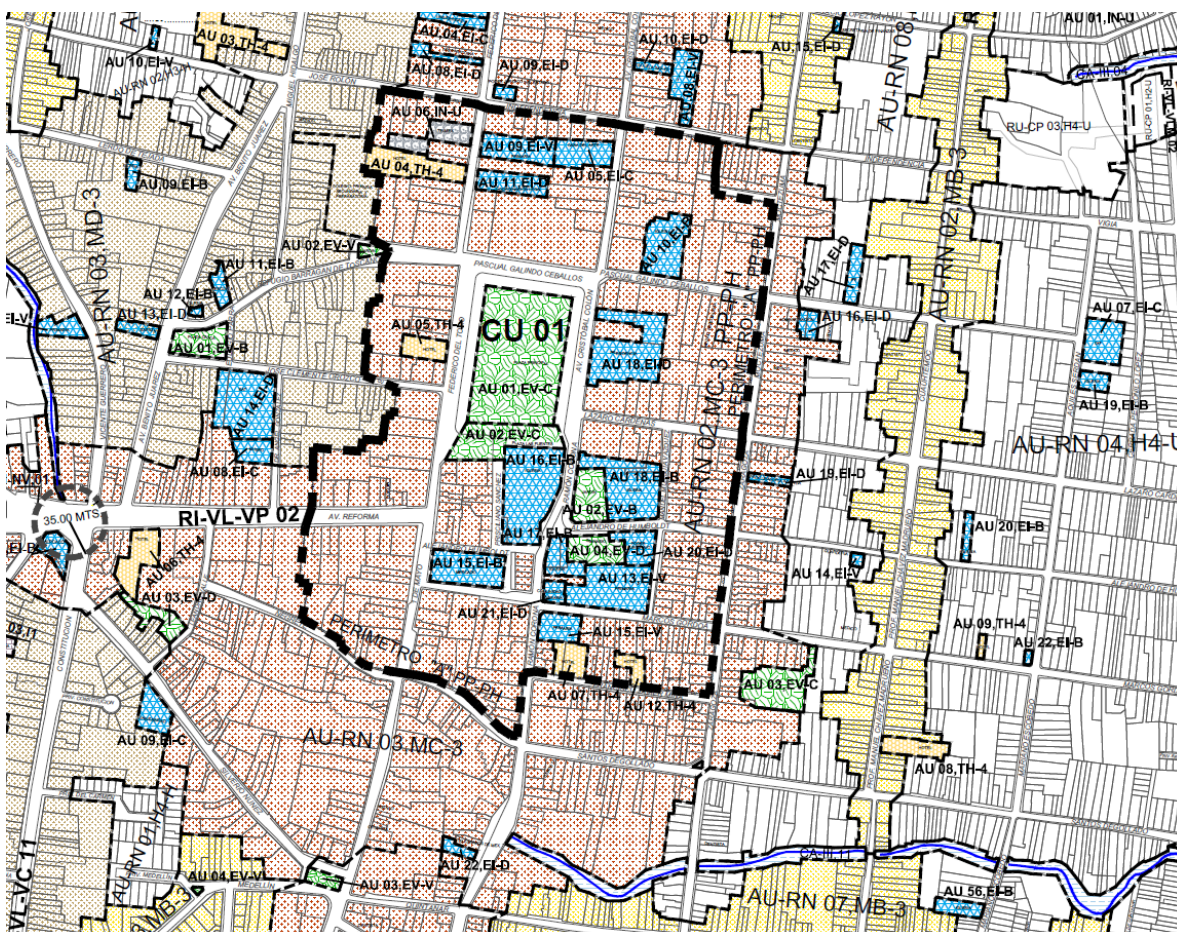


Imagen 39: Uso de suelo de acuerdo al plan de desarrollo urbano
Elaboración propia.

Entorno del terreno

El terreno tiene una orientación norte – sur, el ingreso ubicado en el norte sobre la calle General Santos Degollado con una medida muy discreta de poco más de 15 metros de frente una vez recorridos 40 metros el terreno se hace más amplio al interior hasta llegar a la parte sur donde la colindancia es con el arroyo los guayabos⁷ . El plan maestro busca integrar la comunidad habitacional al arroyo recuperando su esencia como eje integrador del paisaje urbano.



Imagen 40: Predio en el contexto inmediato.

Elaboración propia.

⁷ “Arroyo los guayabos” quizá el más importante por su caudal y ubicación, hoy en día se encuentra atrapado en medio de la ciudad, a pesar de atravesar de oriente a poniente la población, este espacio se encuentra oculto y recibe las descargas de aguas negras de algunas fincas.

La imagen anterior muestra la ubicación del predio en el contexto inmediato, resaltando la colindancia del arroyo, la cercanía con el casco histórico de la ciudad y la conexión con los ejes viales más importantes de la ciudad.

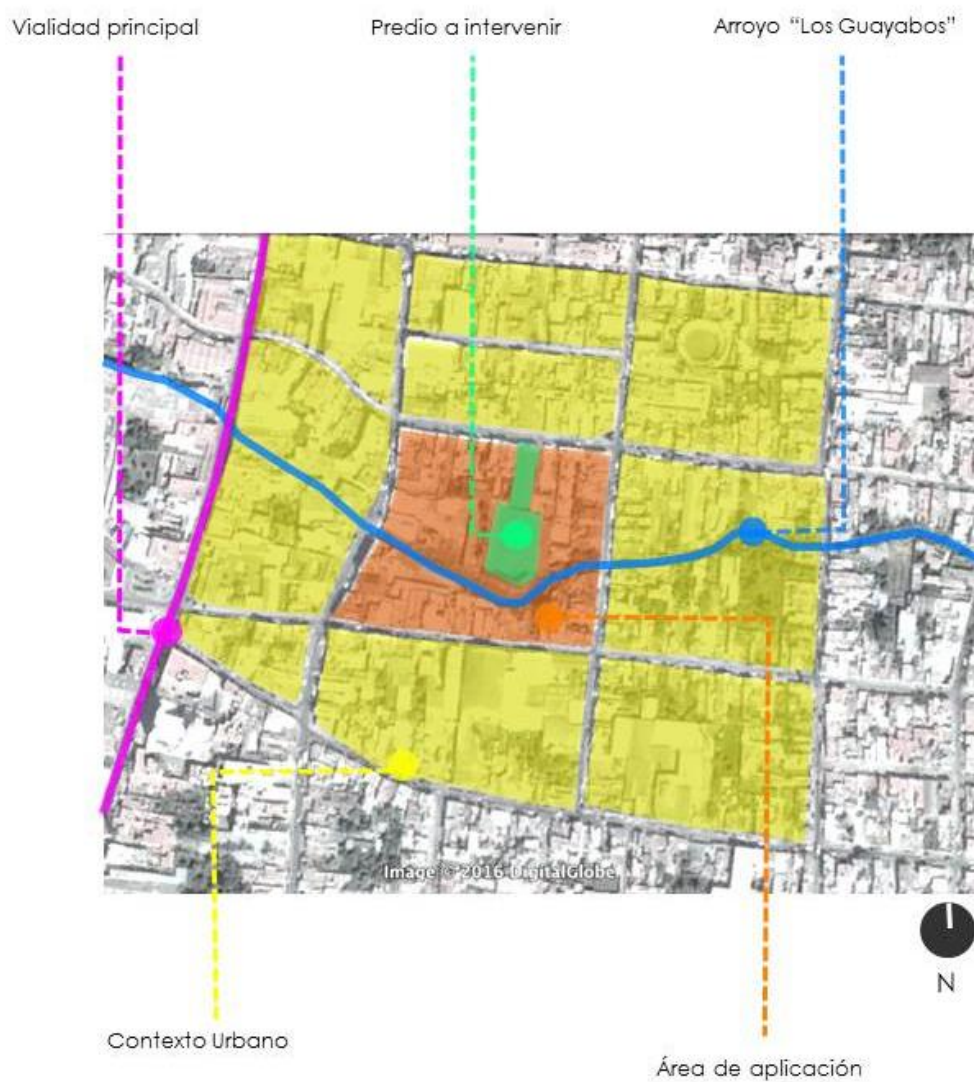


Imagen 41: Predio en el contexto inmediato.
Elaboración propia.

Fotografías del predio



Imagen 42: Predio en el contexto inmediato, calle Gral. Santos Degollado en dirección al poniente.

Elaboración propia.



Imagen 43: Predio en el contexto inmediato, calle Gral. Santos Degollado en dirección al oriente.

Elaboración propia.



Imagen 44: Predio en el contexto inmediato, vista frontal.

Elaboración propia.

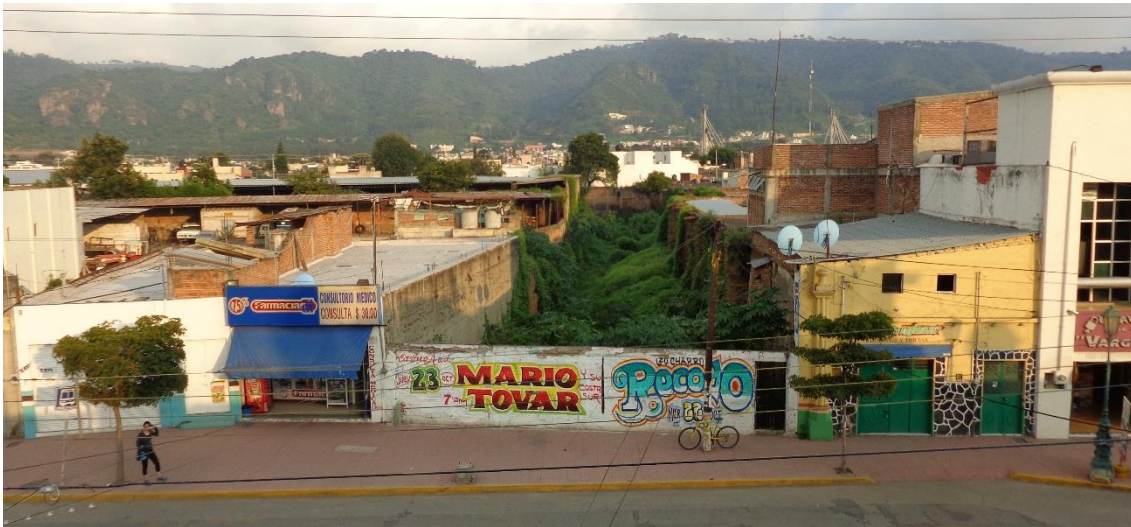


Imagen 45: Predio en el contexto inmediato, colindancia posterior arroyo los guayabos

Elaboración propia.

Arroyo los guayabos

Los recursos hidrológicos del municipio son: la laguna de Zapotlán y algunos arroyos de temporal, uno de ellos: “arroyo los guayabos” quizá el más importante por su caudal y ubicación; hoy en día se encuentra atrapado en medio de la ciudad, a pesar de atravesar de oriente a poniente la población, este espacio se encuentra oculto y recibe las descargas de aguas negras y residuos sólidos de algunas fincas.

Por otra parte, la CONAGUA considera importante que el profesional encargado de diseñar los sistemas de alcantarillado modernos proponga en sus proyectos el empleo del agua de lluvia residual tratada. Así mismo, el programa HÁBITAT establece que es fundamental promover el mejoramiento de la infraestructura y espacios públicos para mitigar las carencias de la población urbana y fortalecer el tejido social en las comunidades. Aprovechando la coyuntura de estas dos visiones el Gobierno municipal de Zapotlán el Grande gestionó los recursos necesarios para la ejecución de un proyecto que busca recuperar la esencia del arroyo, aprovechándolo como un canal conductor de agua pluvial y convirtiéndolo en un eje rector del paisaje urbano.

Se trata de una propuesta que restaura las condiciones naturales de este escurrimiento y se convierte en un parque lineal, un espacio público y recreativo.

Se propone una estructura subterránea de sección trapezoidal construida hasta el nivel del suelo con una plataforma de concreto que dirija el cauce del agua; en los costados se empleará la utilización de adopasto que también guíe, pero a su vez contenga el flujo permitiendo la permeabilidad para la recarga natural de los mantos freáticos.

El principal objetivo del proyecto que a la fecha se encuentra en su primera etapa de construcción es valorar el arroyo “los guayabos” como un espacio de múltiples oportunidades sociales, ambientales y culturales, recreativas y económicas.

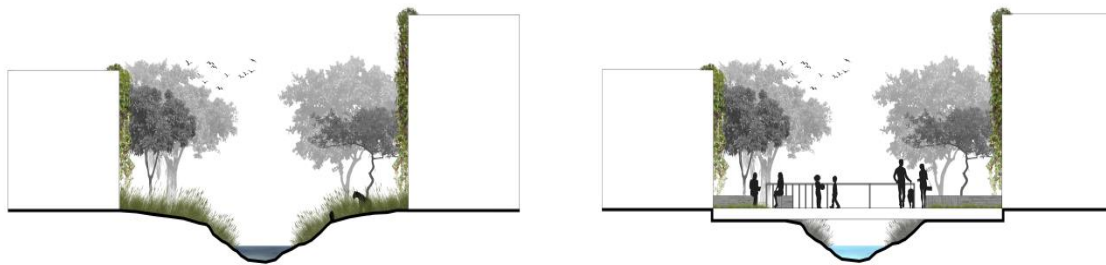


Imagen 46: Sección del arroyo los guayabos.

Elaboración propia.



Imagen 47: Sección del arroyo los guayabos – parque lineal.

Elaboración propia.



Imagen 48: Proyecto de intervención – Arroyo los guayabos, vista por la calle Ramón Corona.

Elaboración propia.



Imagen 49: Proyecto de intervención – Arroyo los guayabos.

Elaboración propia.



Imagen 50: Proyecto de intervención – Arroyo los guayabos, vista por la calle Ramón Corona.
Elaboración propia.



Imagen 51: Proyecto de intervención – Arroyo los guayabos, vista por la calle Escobedo
Elaboración propia.

6.4.- Análisis del usuario

Los espacios utilitarios de la vivienda se han reducido en forma considerable bajo el criterio de abaratar su costo, sin tomar en cuenta las necesidades de espacio de las familias. (Hernández, 2015)

La vivienda es una necesidad de todos los sectores de la población, sin embargo su adquisición es más factible para la población económicamente activa, a partir de esta lógica un primer grupo al que el diseño de este conjunto habitacional se dirige es a personas de 18 a 60 años.

Estas personas que se encuentran en una etapa productiva de sus vidas, buscan consolidar también el patrimonio material personal o para sus familias, por esta razón a partir de este grupo surgen tres categorías de usuarios; parejas con hijos, parejas sin hijos y personas solteras.

Una vez conocidas las dinámicas sociales y económicas tendenciales de la ciudad; otro grupo importante a considerar como usuarios de la vivienda lo conforma una población flotante de jóvenes de entre 18 y 30 años originarios de localidades cercanas a Zapotlán pero que durante la semana viven y estudian en Universidades de la ciudad.

Finalmente un tercer grupo de usuarios es integrado por personas mayores de 60 años que pueden vivir o no acompañados y que desean vivir en una comunidad de calidad, con servicios próximos e intereses de acuerdo a sus aficiones y necesidades.

Relación: usuario – vivienda

La vivienda es la unidad física que permite al ser humano desarrollar algunas de las necesidades básicas como el descanso, la recreación, la alimentación, el trabajo, el aseo, entre otras. Por eso es importante conocer el perfil de los usuarios en base a su edad y dinámica social ofrecerle espacios que se adecuen a su estilo de vida.

El perfil de usuarios se definió en base al diagnóstico social, cultural y económico de la ciudad, de tal manera se identificaron los siguientes grupos de usuarios de la vivienda.

Programa arquitectónico

El programa arquitectónico se definió en base al perfil de usuarios y tomando en cuenta las encuestas realizadas a la muestra poblacional de la ciudad, donde manifiestan sus hábitos cotidianos y necesidades espaciales.

6.5.- Definición de estrategias

El diseño arquitectónico de la comunidad habitacional se debe realizar en base a las estrategias organizadas en el capítulo 5 y que abordan los aspectos social, económico y ambiental de la sustentabilidad con la intención de cumplir con el objetivo planteado al comienzo de este capítulo.

Las estrategias seleccionadas que representan el mínimo de criterios aplicables para cumplir con la sustentabilidad en el conjunto habitacional son las siguientes.

Eje rector

1.- Integración con la ciudad, construcción de comunidad y participación social.

Líneas de acción

1.1.- Integración con la ciudad

1.2.- Movilidad eficiente y diversa

1.3.- Diversidad de usos

Estrategias

1.1.- a) Espacios públicos

1.1.- b) Identidad Urbana, integración social y cultural

1.2.- a) Accesibilidad al transporte público y sustentable

1.2.- b) Proximidad a servicios y equipamiento básico

1.3.- a) Espacios polivalentes en la vivienda

1.3.- b) Habitabilidad

Eje rector

2.- Aplicación de sistemas, constructivas y tecnologías apropiadas para reducir los impactos ambientales en la vivienda.

Líneas de acción

2.1.- Impacto ambiental

2.2.- Eficiencia energética

2.3.- Tecnologías sustentables

Estrategias

2.1. - a) Manejo de residuos

2.1. - b) Manejo eficiente del agua

2.2. - a) Iluminación y ventilación natural

2.2. - b) Generación de energía

2.3. - a) Equipamiento

2.3. - b) Materiales y técnicas constructivas locales

Eje rector

3.- Modelo de adquisición, mantenimiento y funcionamiento de la vivienda económicamente viable.

Líneas de acción

3.1.- Modelo de Inversión

3.2.- Adquisición y mantenimiento

3.3.- Ciclos económicos

Estrategias

3.1. - a) Inversión inmobiliaria rentable

3.1. - b) Incentivos para desarrolladores

3.2. - a) Modelo de adquisición justo y accesible

3.2. - b) Bajo costo de mantenimiento

3.3. - a) Creación de nuevos polos económicos

3.3. - b) Creación de nuevos ciclos económicos

Integración con la ciudad, construcción de comunidad y participación social.

La grave falta de un entendimiento de las dinámicas físicas y sociales del espacio en donde habita la gente conlleva a malas prácticas que, en lugar de remediar la situación negativa a la cual están reaccionando, impactan negativamente a la comunidad urbana. Por ejemplo, si la transición entre los espacios públicos y privados no se diseña desde un inicio, o es poco clara, conlleva a que los habitantes construyan muros y tomen actitudes de autosegregación contrarias a las dinámicas sociales deseables. (Sarmiento & Clerc, 2016)

Los conjuntos habitacionales de este tipo favorecen la redensificación del suelo en terrenos céntricos o cercanos al trazo fundacional de la ciudad. Este tipo de fraccionamientos suelen desarrollarse de manera vertical.



Imagen 52: Integración con la ciudad

Elaboración propia



Imagen 53: Integración con la ciudad – Espacios Públicos

Elaboración propia

Movilidad eficiente y diversa

Podemos resumir los objetivos de la vivienda intraurbana de la siguiente forma: redensificar la ciudad, controlar la expansión urbana y fomentar la gentrificación⁸ a través de propuestas arquitectónicas que promuevan la mixtura social.



Imagen 54: Transporte sustentable

Elaboración propia

Aprovechando la cercanía con las principales vías de circulación, la propuesta implementa la estrategia de accesibilidad al transporte público y sustentable, buscando eficiencia y diversidad en la movilidad. La propuesta busca disminuir el número de viajes en vehículos motorizados, contribuyendo en la creación de entornos agradables para recorridos peatonales o en bicicleta y estableciendo mejores condiciones de salud pública, porque se fomentan hábitos de vida saludables y se reducen las emisiones gases nocivos al medio ambiente.

⁸ Este término, acuñado en el contexto urbano londinense (Glass, 1964), hace referencia a procesos de renovación urbana de viejas zonas céntricas de las ciudades producto del arribo de estratos medios y altos, y el desplazamiento de sectores pobres que residen en ellos. Por lo tanto, la definición tradicional implica dos cosas: reestructuración urbana y recambio de clases sociales.

Diversidad de usos

El diseño de la vivienda ofrece un modelo adecuado a las dinámicas socioeconómicas de la ciudad.

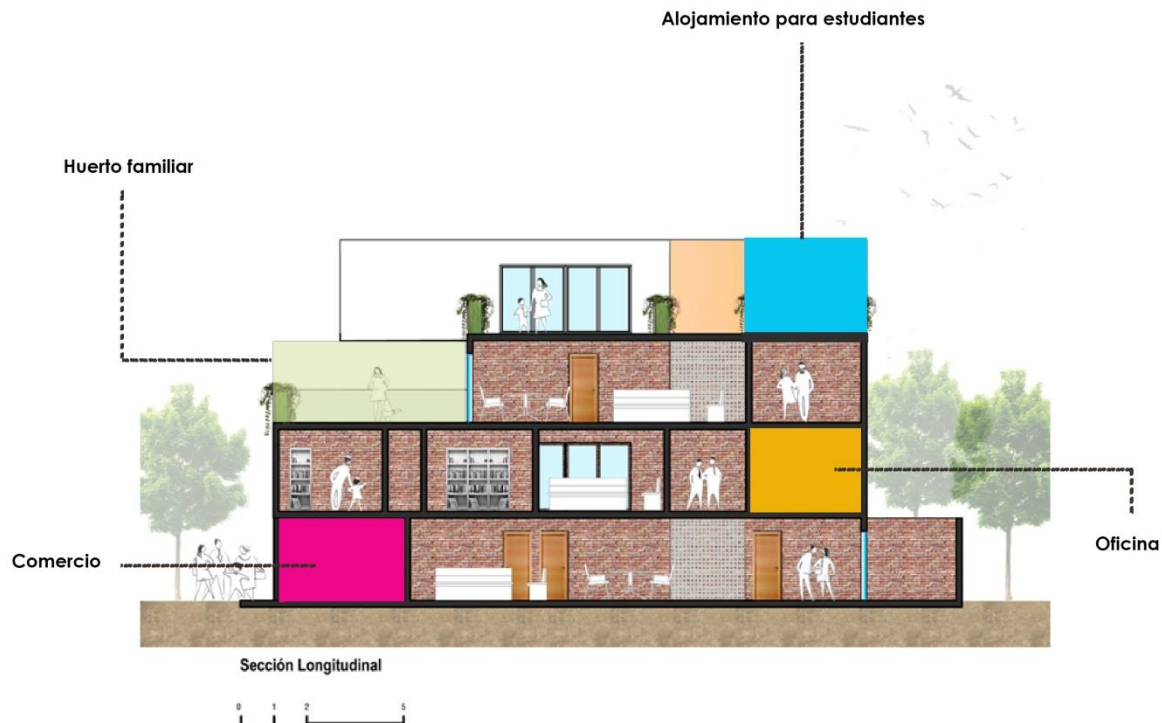


Imagen 55: Espacios polivalentes en la vivienda

Elaboración propia

Tomando en cuenta que el terreno se ubica en la zona central de la población y que es aquí donde se concentra gran parte de actividades económicas, se propone como espacialmente en las viviendas un espacio polivalente que permita a los usuarios otras posibilidades de uso comercial como: misceláneas, papelerías, estéticas, oficinas de profesionistas independientes, talleres de manufactura menor o un espacio de alojamiento para estudiantes.

Impacto ambiental

El diseño del proyecto contempla la utilización de cestos de basura clasificados de acuerdo al tipo de residuos, este equipamiento se ubica en los pasillos que articulan los dos bloques de vivienda. Cerca de la vialidad se dispone de un contenedor de basura que hará las veces de una estación de transferencia entre el conjunto habitacional (usuarios) y el servicio recolector de basura.



Imagen 56: Manejo de residuos

Elaboración propia

Otra estrategia implementada en base al análisis climatológico del sitio es la recuperación de agua de lluvia, esta agua será recolectada a través de una línea que guiara el vital líquido hasta una cisterna de captación, se redirigirá nuevamente el agua a través de un filtro de saneamiento básico para después incorporarse a una línea de distribución, el agua pluvial recuperada será utilizada principalmente en el mantenimiento de las áreas verdes.

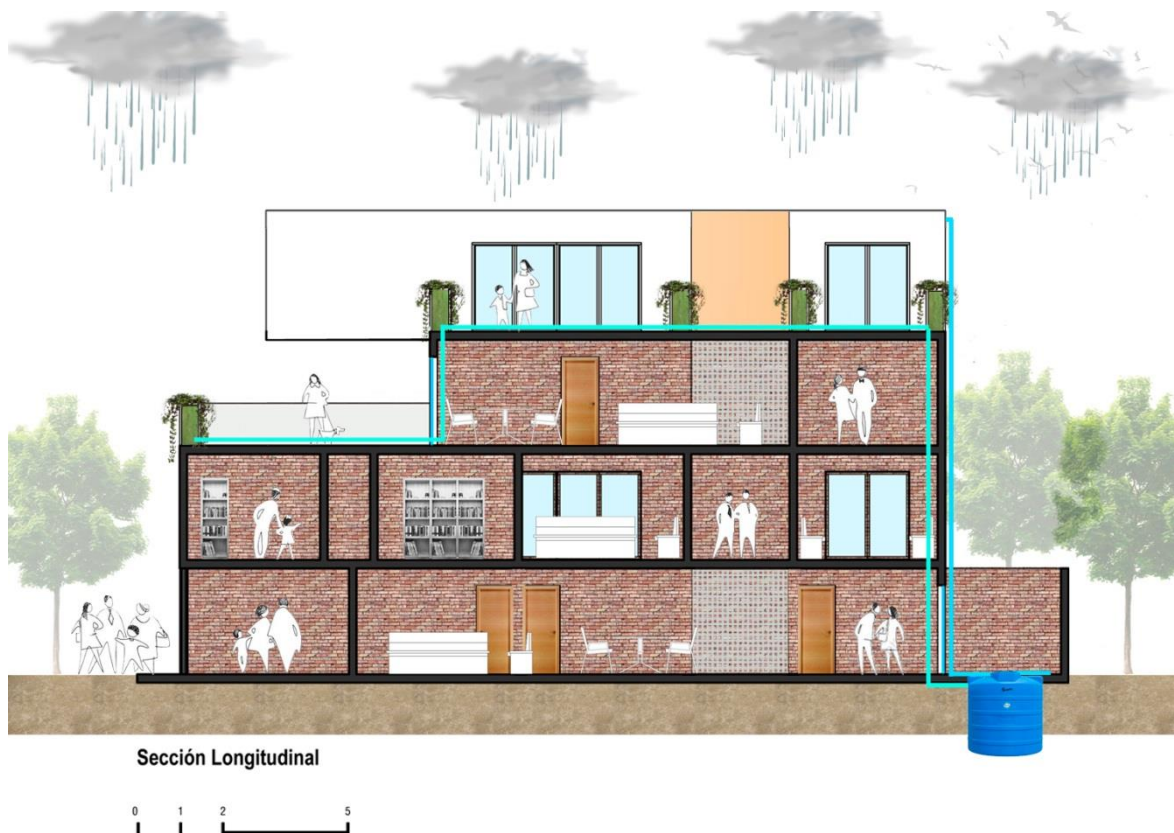


Imagen 57: Recuperación de agua pluvial
Elaboración propia

Eficiencia energética



Imagen 58: Iluminación y ventilación natural

Elaboración propia

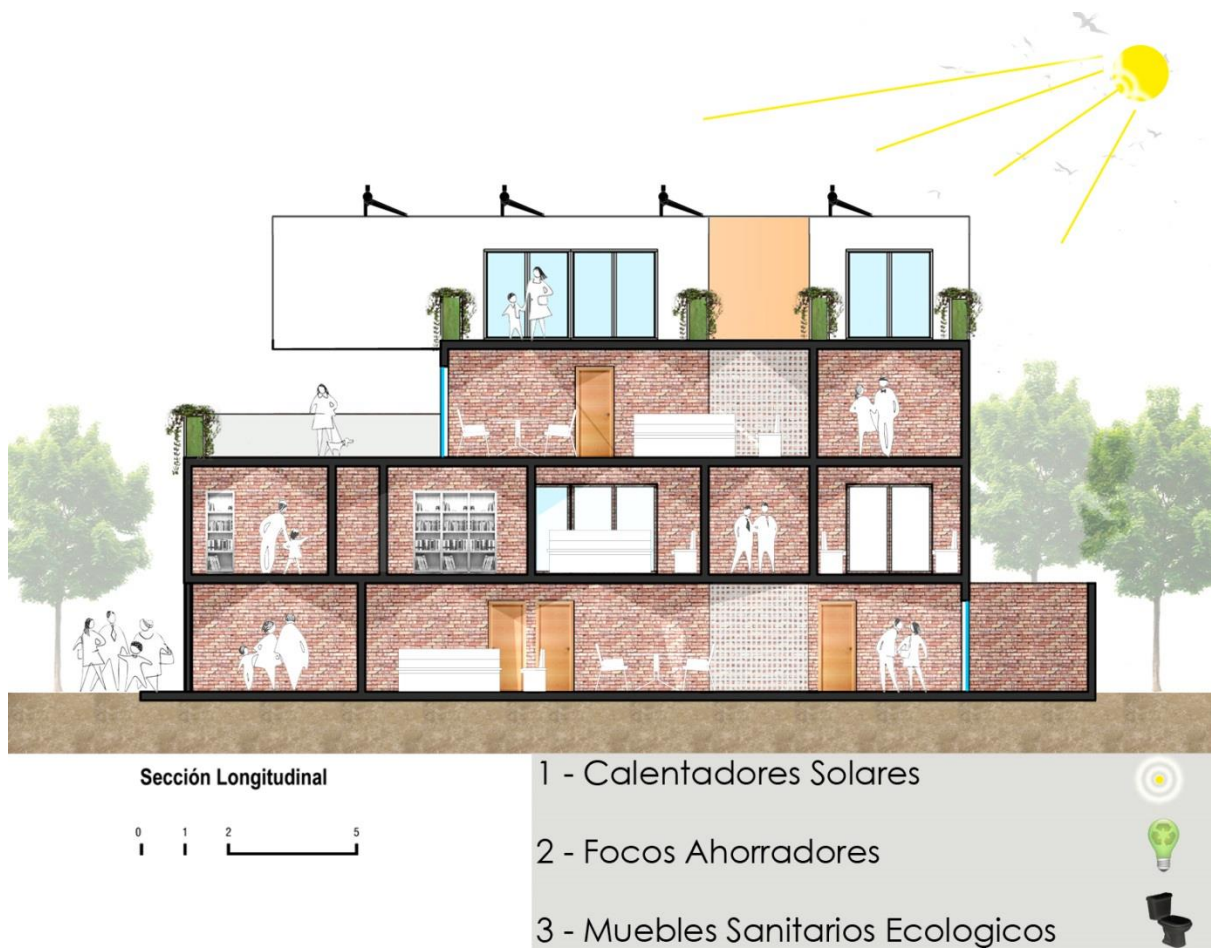


Imagen 59: Eficiencia energética

Elaboración propia

Tecnologías sustentables

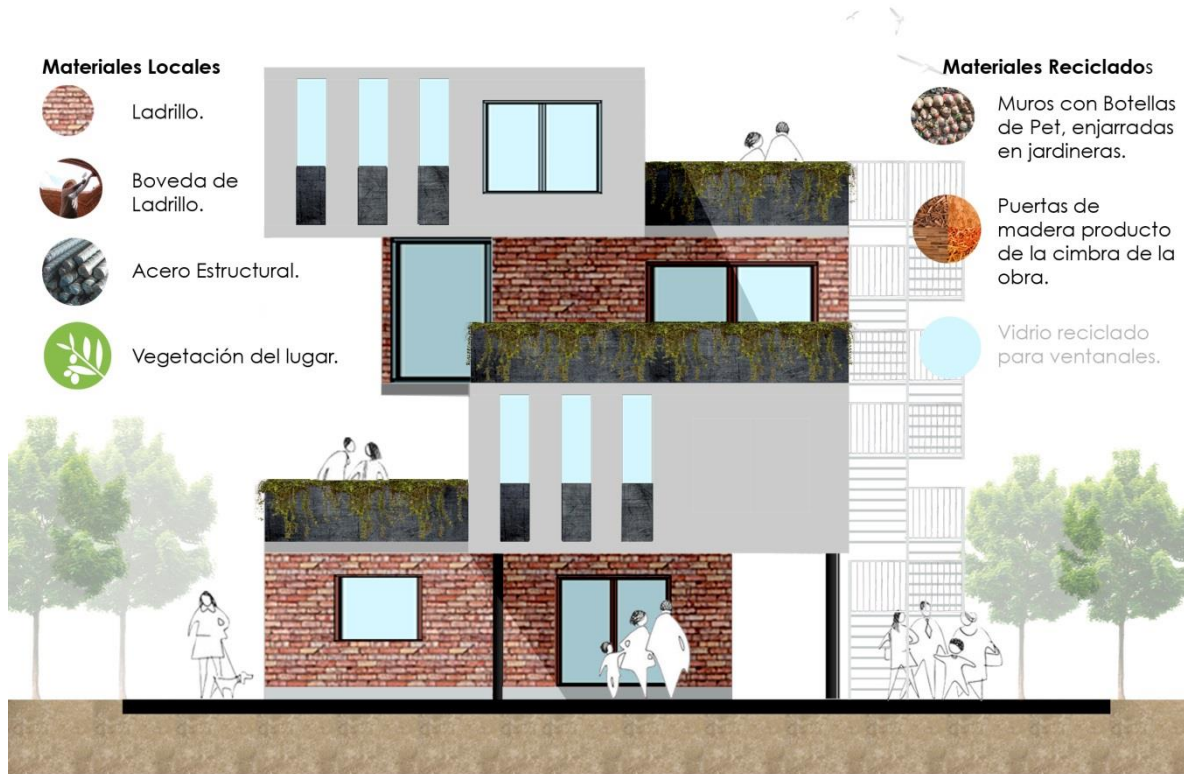


Imagen 60: Tecnologías sustentables

Elaboración propia

6.6.- Anteproyecto

No se ha propuesto una solución terminada, ya esta condición limitaría el proyecto a ciertas condiciones que lo volverían poco adaptable a otras zonas de la ciudad. Por el contrario se ha propuesto un sistema flexible de estrategias, que pueda adaptarse a las diferentes condiciones de los terrenos intraurbanos sin uso específico.

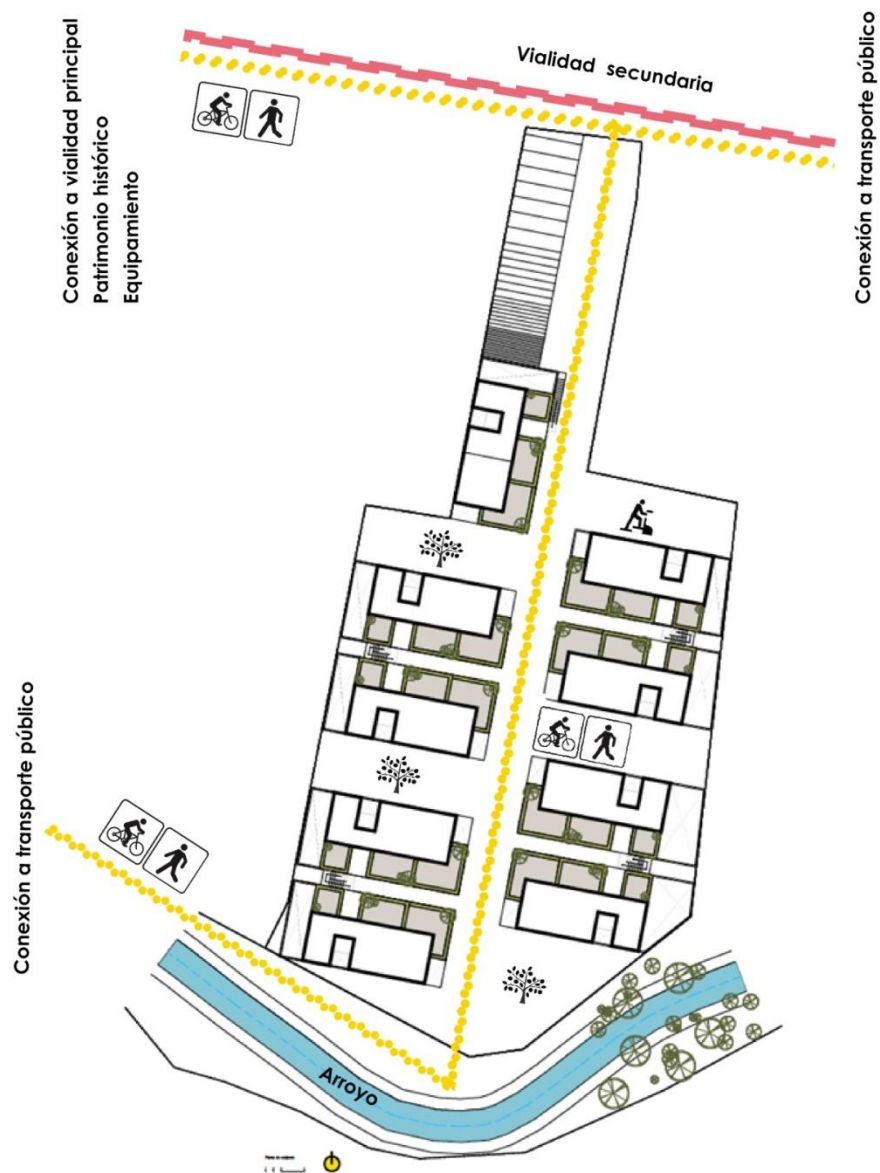


Imagen 61: Partido arquitectónico
Elaboración propia

6.7.- Proyecto

El proyecto, como conjunto, se estructura en función de sólidos (módulos de vivienda) y vacíos (espacio público) en igual relación, lo que asegura que la mitad del espacio será siempre destinado a la realización de actividades colectivas.

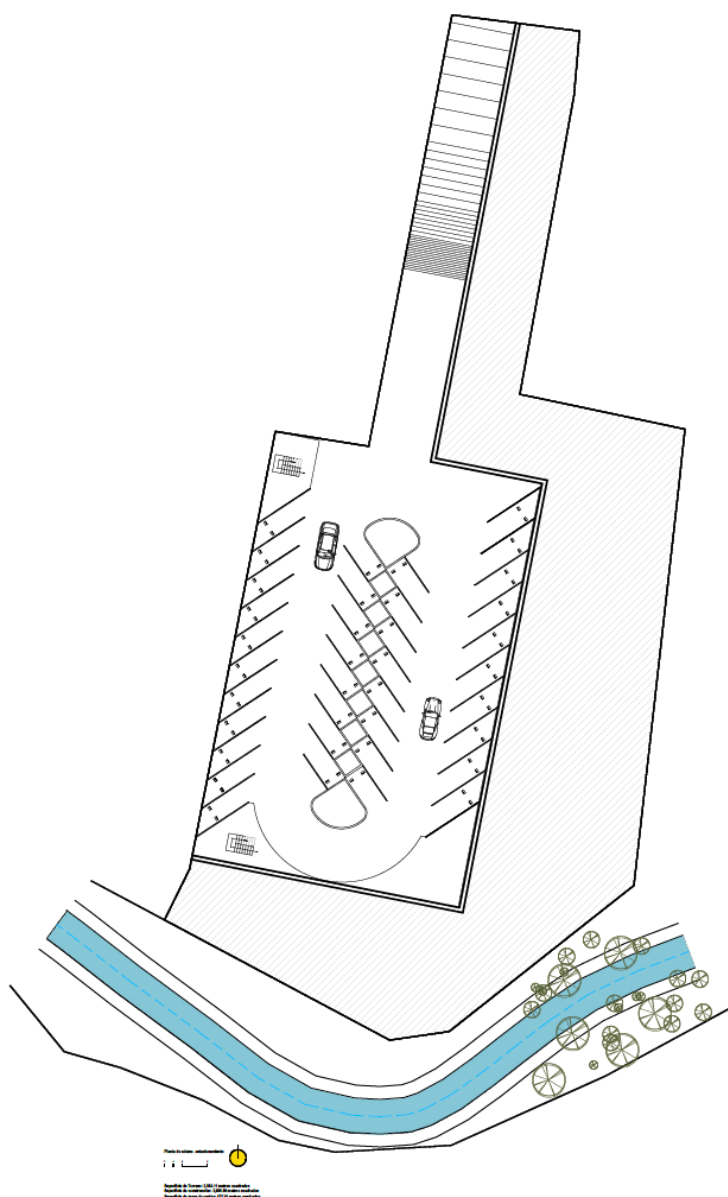


Imagen 62: Plano del estacionamiento – sótano.

Elaboración propia.



Imagen 63: Plano del conjunto.

Elaboración propia



Módulo
Planta Arquitectónica Baja

0 2 4 10



Imagen 64: Planta baja arquitectónica del módulo

Elaboración propia



Módulo
Planta Arquitectónica Nivel 1



Imagen 65: Planta arquitectónica primer nivel del modulo

Elaboración propia



Módulo
Planta Arquitectónica Nivel 2



Imagen 66: Planta arquitectónica segundo nivel del modulo
Elaboración propia



Módulo
Planta Arquitectónica Nivel 3



Imagen 67: Planta arquitectónica tercer nivel del modulo

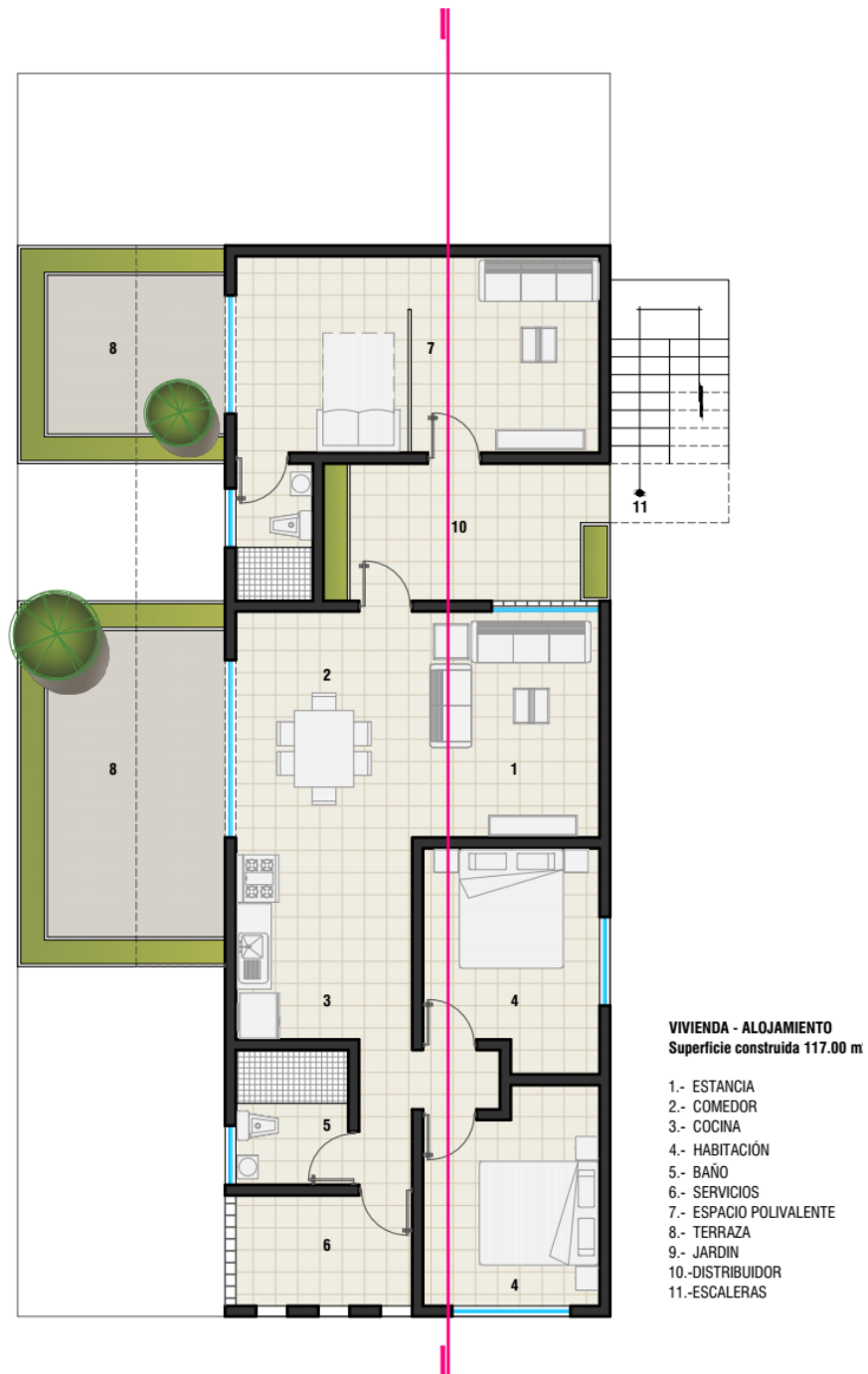
Elaboración propia



Planta Arquitectónica Baja



Imagen 68: Planta baja arquitectónica
Elaboración propia



Planta Arquitectónica Nivel 1

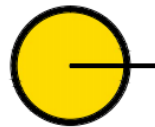
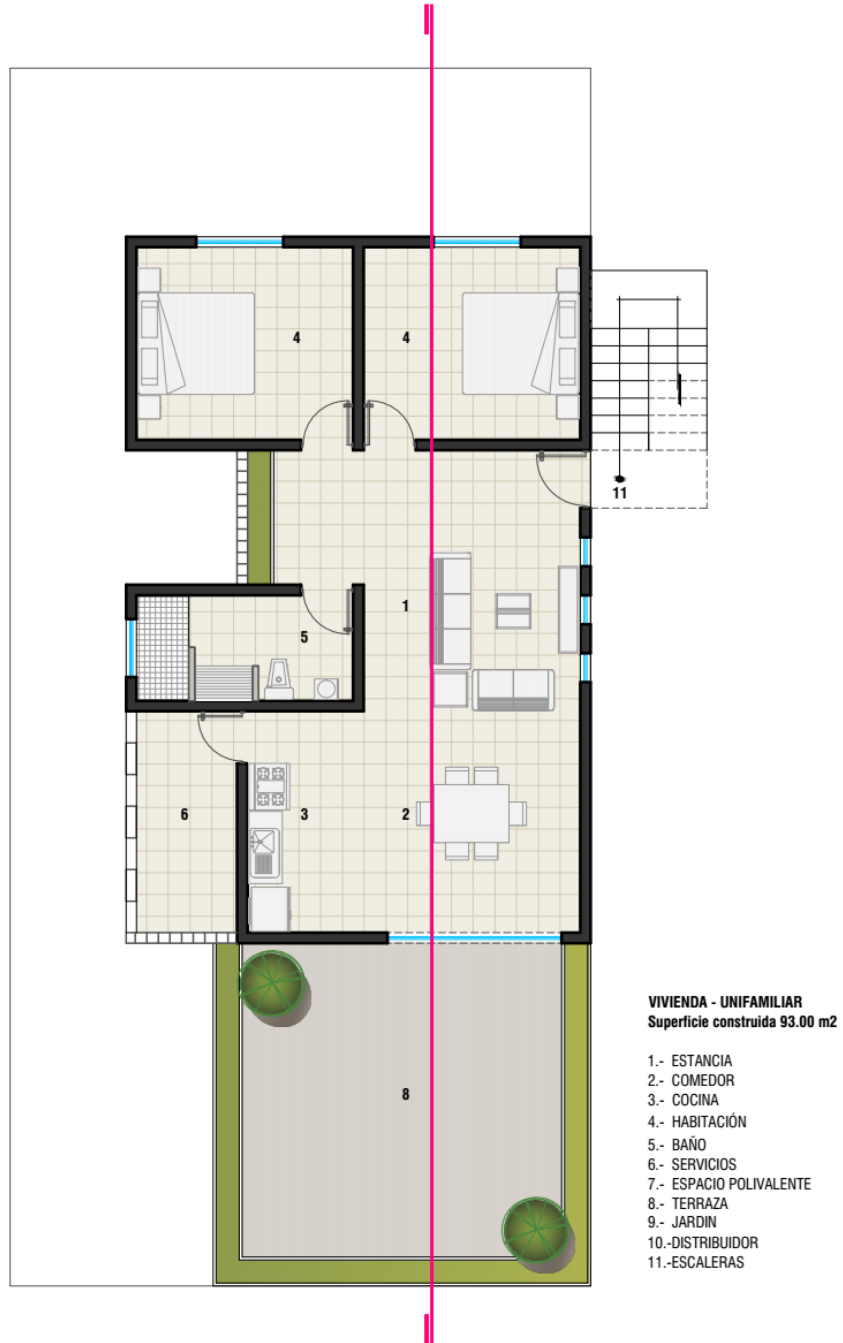


Imagen 69: Planta arquitectónica primer nivel

Elaboración propia



Planta Arquitectónica Nivel 2

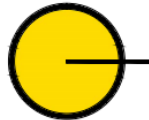
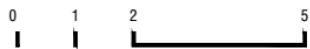


Imagen 70: Planta arquitectónica segundo nivel

Elaboración propia



Planta Arquitectónica Nivel 3

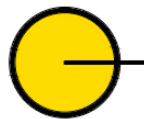
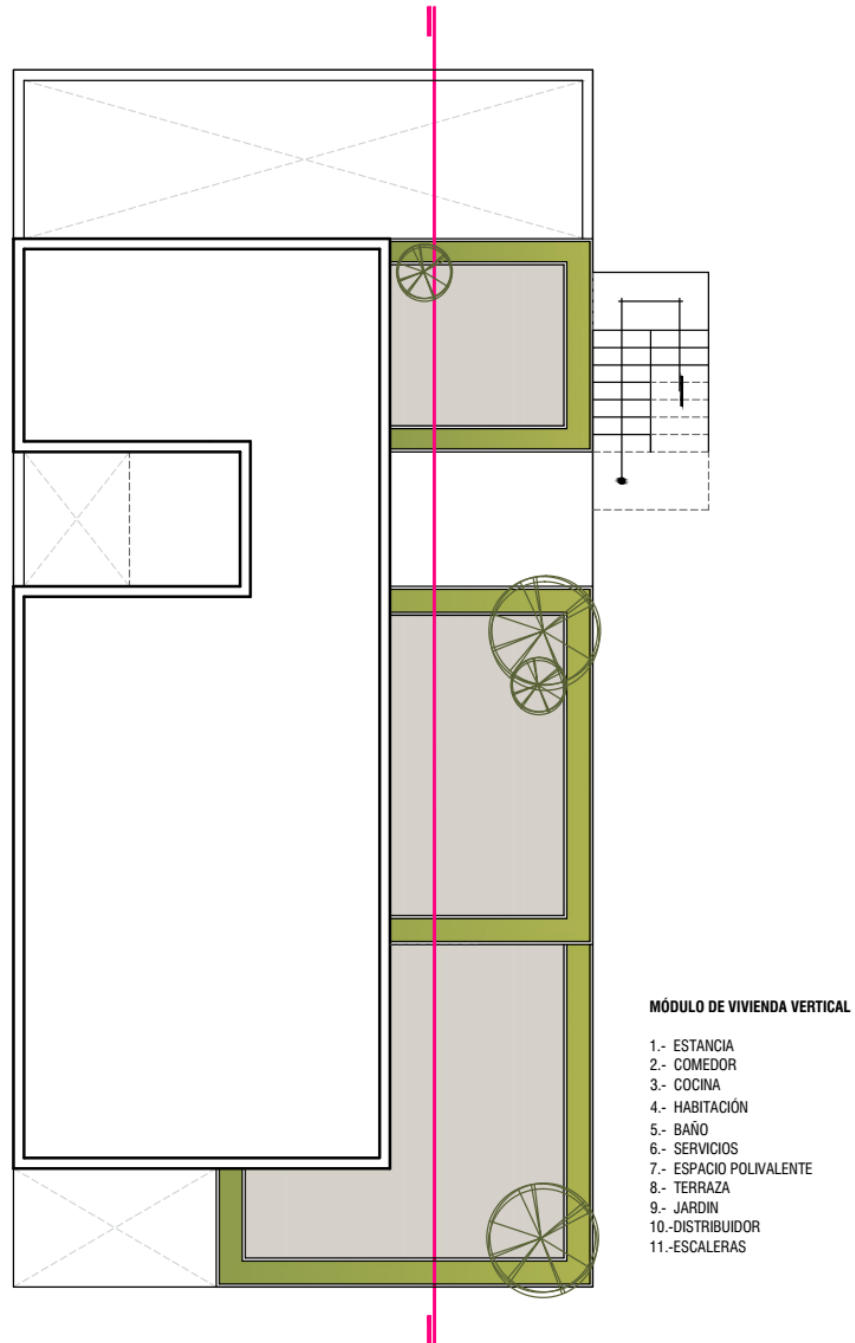


Imagen 71: Planta arquitectónica tercer nivel

Elaboración propia



Planta de azoteas

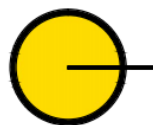


Imagen 72: Planta arquitectónica de azotea

Elaboración propia



Imagen 73: Sección longitudinal del conjunto.

Elaboración propia



Sección Longitudinal



Imagen 74: Sección longitudinal del módulo

Elaboración propia

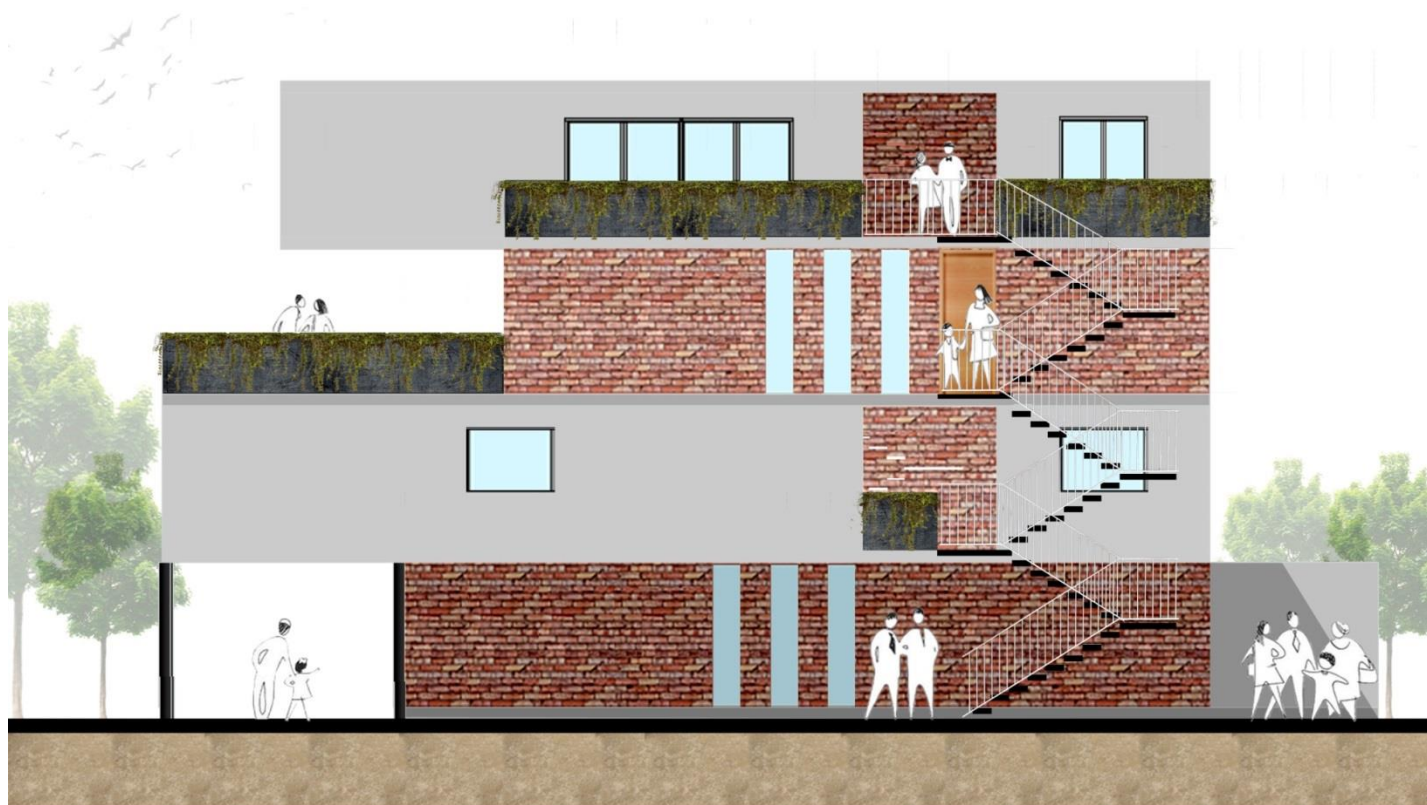


Imagen 75: Fachada lateral del módulo
Elaboración propia



Imagen 76: Fachada frontal del módulo

Elaboración propia.



Imagen 77: Vista del módulo

Elaboración propia



Imagen 78: Vista del módulo
Elaboración propia



Imagen 79: Vista del módulo
Elaboración propia

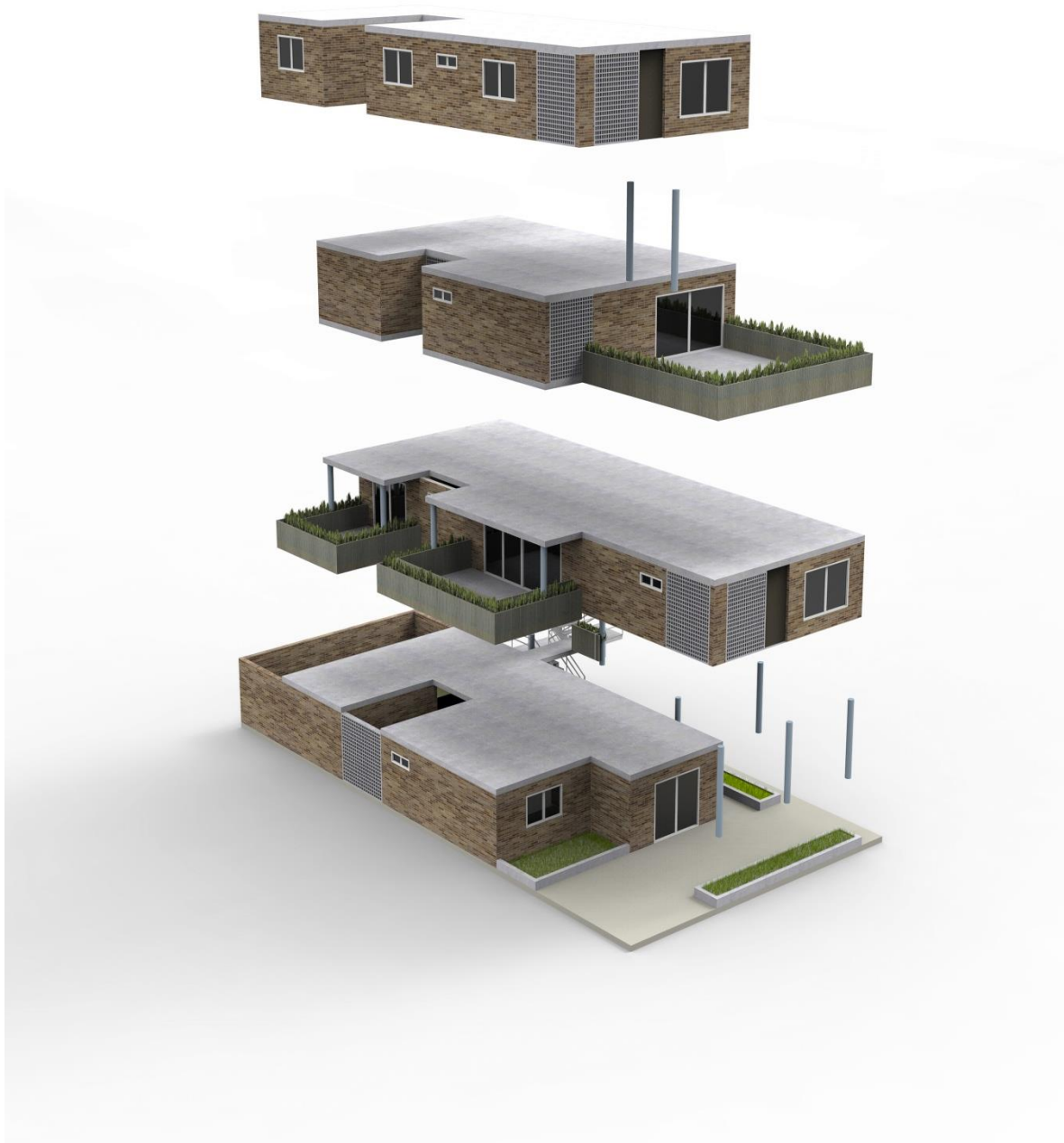


Imagen 80: Axonometría del módulo
Elaboración propia



Imagen 81: Axonometría del módulo
Elaboración propia



Imagen 82: Modelo 3D de la vivienda.

Elaboración propia



Imagen 83: Modelo 3D de la vivienda.

Elaboración propia



Imagen 84: Modelo 3D del módulo de vivienda.

Elaboración propia



Imagen 85: Modelo 3D del módulo de vivienda.

Elaboración propia.

6.8.- Evaluación del proyecto

De acuerdo a Morillón **Fuente especificada no válida.** para que un edificio sea sustentable, debe ser bioclimático, hacer un uso eficiente de la energía, utilizar las energías alternativas y lograr la autosuficiencia, y dice: *“La mayoría de los métodos de diseño se preocupan casi sólo en las fases del método, que organiza y define los diversos pasos que el diseñador debe seguir para resolver un problema cualquiera. Este panorama parcial, que reduce al método a guía o receta de acciones en detrimento de los niveles de conciencia y conocimiento del diseñador, ha propiciado que los métodos se vuelvan prescriptivos y no generadores de ideas. La tendencia actual, comprometida principalmente con el desarrollo sustentable, pretende quitarle a los métodos de diseño la estrechez de lo prescriptivo evitando las proposiciones ideales (así debe ser el proceso de diseño) y procurando secuencias de facto (esto hacen los diseñadores), que finalmente esbozan las fases del proceso”.*

Evaluación del proyecto según la metodología de criterios e indicadores para la evaluación de desarrollos habitacionales sustentables en México desarrollada por la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) en el año 2008.

Recomendaciones para la selección del sitio

Evaluación del predio.

Para una adecuada selección de los terrenos en donde se pretenda construir vivienda, se debe contar con los estudios necesarios o con la documentación que permitan verificar las condiciones del contexto regional y urbano, del medio físico natural, de la infraestructura, de la vialidad y el transporte, del equipamiento urbano y de la vulnerabilidad y posibles riesgos, así como de los aspectos legales del predio.

Ámbito regional.

Se deberá realizar un estudio del ámbito regional, para conocer los factores externos que influyen en el desarrollo del predio, como son los usos y destinos, provisiones y reservas del suelo y la infraestructura y equipamiento con que cuenta la región.

Ámbito urbano.

El uso del suelo del terreno elegido debe ser compatible con lo establecido en la legislación y/o los planes o programas de desarrollo urbano aplicables. Para la construcción de vivienda, sin menoscabo de las disposiciones legales aplicables, debe evitarse la selección de terrenos que presenten alguna o varias de las siguientes condiciones:

- Los ubicados a una distancia igual o menor a 500 m del lindero más cercano a los depósitos de basura y/o de plantas de tratamiento de basura o de aguas residuales municipales, considerando los vientos dominantes.
- Los ubicados a una distancia igual o menor a 1 km del límite de depósitos de combustible.
- Los ubicados a una distancia igual o menor a 50 m de las estaciones de servicio (gasolineras o gaseras).
- Los ubicados a una distancia igual o menor a 500 m de ductos en los que fluyan combustibles (gasoductos, oleoductos, etc.), así como de instalaciones industriales de alta peligrosidad.
- Los ubicados a menos de 50 m de las líneas de electrificación de alta tensión.
- Los ubicados a menos de 30 m de líneas troncales de electrificación.
- Los ubicados a menos de 3 m de ramales o líneas de distribución de alumbrado público, teléfono, telégrafo o televisión por cable.
- Los ubicados dentro de los límites de influencia de campos de aviación según las regulaciones aplicables.

- Los ubicados en áreas de relleno provenientes de residuos industriales, químicos, contaminantes o de basura en general.
- Los ubicados en áreas que fueron cementerios.
- Los ubicados dentro del derecho de vía de ductos o tuberías que conduzcan materiales peligrosos, así como de caminos, vías de ferrocarril y cuerpos superficiales de agua, por donde se transporten materiales peligrosos.
- Los que hayan sido utilizados como depósitos de materiales corrosivos reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables o infecciosos.
- Los ubicados dentro del radio de afectación derivado de algún desastre químico causado por alguna fuga, derrame, explosión o incendio de industrias localizadas en la vecindad del mismo.

Medio físico natural.

Adicional al conocimiento de los aspectos y componentes que pueden incidir sobre un asentamiento humano y provocar un desastre, identificados en el Atlas de Riesgo local, que permite identificar el tipo de riesgo a que están expuestos los servicios vitales, sistemas estratégicos, las personas, sus bienes y entorno; debe evitarse la selección de terrenos que presenten alguna o varias de las siguientes condiciones de vulnerabilidad naturales:

- Terreno de composición geológica rocosa, que dificulte la instalación de las Redes de Alcantarillado Sanitario y Pluvial.
- Que contengan suelos de arenas o gravas no consolidadas;
- Los ubicados en áreas con peligro de desbordamiento de ríos;

- Los ubicados en áreas reservadas para recargas de acuíferos;
- Los sujetos a erosión hídrica;
- Los ubicados a menos de 500 m de cuevas o meandros de ríos que no sean estables;
- Los que presenten fallas geológicas o activas;
- Los que se localicen en yacimientos petrolíferos que permitan una explotación de los mismos o que presenten probabilidades de futuros aprovechamientos;
- Los que se localicen en zona de marea de tormenta y de oleaje, particularmente los generados por ciclones tropicales;
- Los ubicados en cañadas, barrancas, cañones susceptibles a erosión y asociados a intensas precipitaciones pluviales;
- Los que presenten erosión severa, con cárcavas profundas a menos de 100 m de separación;
- Los sujetos a un proceso erosivo causado por los vientos y/o por el escurrimiento excesivo de las aguas, por ejemplo playas o dunas;
- Los ubicados sobre rellenos que contengan desechos sanitarios, industriales o químicos;
- Los que tengan posibilidad o peligro de deslizamientos del suelo en, o sobre las viviendas. En caso de terrenos localizados al hombro o al pie de una ladera, se debe verificar la susceptibilidad a deslizarse mediante inspección geológica y pruebas geotécnicas. En caso de que la ladera presente condiciones de inestabilidad, se puede considerar la factibilidad de su estabilización;

- Los ubicados en las laderas de un volcán, sea éste activo o no.
- Los ubicados cerca de la línea de la costa en lugares en donde la ocurrencia de un sismo de gran magnitud puede generar un maremoto.

Infraestructura.

Los terrenos con potencial para construir vivienda deben contar con la siguiente infraestructura:

- Agua potable
- Energía eléctrica
- Alumbrado público
- Vialidad
- Guarniciones
- Pavimentación en vialidades
- Telefonía
- Gas

Los Desarrollos Habitacionales Sustentables deben cumplir con los criterios descritos a continuación y en cuya evaluación se consideran los valores establecidos en la siguiente tabla, así como la puntuación indicada en cada criterio específico.

Selección del sitio y desarrollo urbano

Integralidad, conectividad, infraestructura, usos del suelo y densificación.

Planeación del proceso de construcción

Manejo de los residuos de la construcción y del producto de excavaciones.

Diseño del proyecto

Adaptabilidad a la topografía y medio geográfico, incidencia de los factores bioclimáticos y acústicos, diseño y función de los espacios urbanos y arquitectónicos, factores estéticos visuales.

Sistemas constructivos y especificaciones

Selección del tipo de tecnología para la ejecución del proyecto, características de las instalaciones y características del programa de ejecución de la obra, características de la mano de obra, equipos empleados, fuentes de energía empleadas.

Materiales empleados

Proceso de fabricación, mano de obra empleada en su fabricación, disposición de recursos para su fabricación, características ecológicas en el proceso de fabricación, características de desempeño de calidad y su armonización con el entorno.

Solución estructural

Calidad del estudio geotécnico, revisión estructural, calidad del cálculo y diseño estructural y valoración del comportamiento estructural.

Incidencia ecológica

Del diseño arquitectónico y urbanístico, evaluación de impacto ambiental, adaptación e integración al medio ambiente, previsión de destrucción, reutilización o reciclaje de los residuos generados en la producción de la vivienda, impacto en el uso de técnicas constructivas.

Factores socioculturales

Aceptación social del proyecto, contribución del proyecto a través del proyecto arquitectónico y urbano al fortalecimiento de la cultura y tradiciones, bienestar social por medio de la cultura bioclimática.

Mantenimiento de la vivienda

Diseño del proyecto de mantenimiento.

Conclusiones

Los problemas ambientales en la actualidad afectan transversalmente a toda la población mundial, esta problemática ha generado un nuevo concepto de desarrollo, caracterizado por la búsqueda del equilibrio entre: el cuidado del medioambiente, el desarrollo económico sostenido, y el mejoramiento de la calidad de vida a través de la equidad social. Frente al actual contexto del cambio climático a escala global, los impactos ambientales, sociales y económicos asociados al desarrollo de las ciudades, se ha propiciado la integración de la sustentabilidad como un marco necesario dentro de la planificación urbana.

En la actualidad las ciudades de México tienen problemas vinculados a la planificación, diseño y construcción de viviendas, entendiéndose la vivienda como un conjunto habitacional, esto repercute en la calidad de vida de sus habitantes. Por esta razón, es fundamental que las viviendas se diseñen y construyan de manera responsable, minimizando los impactos ambientales y sociales negativos en su entorno. Las presentes propuestas incorporan estándares que promueven la reducción de los impactos anteriormente señalados, de este modo se pretende contribuir a la construcción de una ciudad más sustentable y sostenible, es decir, comunidades habitacionales que respeten la identidad y riqueza cultural del lugar donde se emplazan, promuevan la mezcla y diversidad de usos del suelo, favorezcan la reducción de distancias y flujos de personas y logrando una mayor satisfacción de las necesidades subjetivas de la población que inciden en su calidad de vida.

La vivienda y especialmente los nuevos conjuntos habitacionales, deben considerar las variables climáticas, culturales, sociales y económicas del entorno dónde se sitúan; a su vez las políticas habitacionales deben considerar la provisión del equipamiento urbano necesario para el desarrollo y bienestar de sus usuarios.

Se espera que el presente trabajo coopere en el inicio de la inclusión al tema de vivienda sustentable con la visión a largo plazo de generar un sistema evaluación y certificación así como de incluir el capítulo de sustentabilidad dentro de la legislación vigente para el municipio.

Bibliografía

- A., S. (1999). *Comodities and capabilities*. Oxford: University Press.
- Barajas, L. F., & Rios, A. M. (1997). Cambio urbano en Ciudad Guzmán después del sismo de 1985. *ERIA Número 44 Revista cuatrimestral de Geografía*.
- Baylis, J., & Smith, S. (2005). *La globalización de la política mundial*. Oxford: Oxford University Press.
- Bazant, J. (2011). Procesos de desarrollo urbano de las ciudades. In J. Andrade Narváez, & E. Carballo Cruz, *La vivienda popular en México. Retos para el siglo XXI* (pp. 17-36). México D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Cabrales Barajas, L. F., & Medina Rios, A. (1997). Cambio urbano en Ciudad Guzmán después del sismo de 1985. *ERIA Número 44*.
- Cabrales Barajas, L. F., Medina Rios, A., & Ceja Martinez, J. (2000). *Políticas Urbanas en Ciudad Guzmán*. Guadalajara, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara.
- Cárdenas, O., & Noguera, C. (2012). Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura. *Modelación del bienestar en vivienda desde la perspectiva de los modelos de variables latentes*, 117-129.
- Centro Mario Molina para estudios estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente A.C. (2014). *Vivienda Sustentable - La localización como factor estratégico para su desempeño económico, social y ambiental*. México, D.F.: Centro Mario Molina - CONACYT.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. (1917). México.
- Drexhage, J., & Murphy, D. (2010). *Sustainable Development: From Bruntland to Rio 2012*. New York: United Nations Headquarters.
- Florensa, R. S. (1999). *Arquitectura y climas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Freixanet, V. F. (2010). *Los grados-día como herramienta de diseño bioclimático para el ahorro de energía en las edificaciones*. México, D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, CYAD.
- García de Alba, R. (1988). Micro-regionalización sísmica del valle de Zapotlán, Jalisco. *Tesis de licenciatura en Geografía no publicada*. Guadalajara, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara.
- García Ferrando, M., Ibañez, J., & Alvira, F. (1993). *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación*. Madrid, España: Alianza Universidad.
- Glass, R. (1964). *London, Aspects of Change*. Londres: Macgibbon & Kee.

- Gobierno municipal de Zapotlán el Grande. (2015). *Reglamento de Zonificación y control territorial de Zapotlán el Grande*. Zapotlán el Grande, Jalisco, México: Gobierno municipal de Zapotlán el Grande.
- H., G. (1999). *Creating Sustainable cities*. Darlington, UK.: Schumacher Briefings .
- Hernández, R. M. (2015). La política de vivienda en las administraciones del Partido Acción Nacional: 2000-2012. In A. Ziccardi, & A. González, *Habitabilidad y política de vivienda*. (pp. 59-67). México: UNAM.
- IIEG. (2016). *Zapotlán el Grande - Diagnostico del municipio*. Guadalajara, Jalisco, México: Gobierno del Estado de Jalisco.
- Macías M., J. (1987). *La sociedad y los riesgos naturales (Estudio de algunos efectos de los sismos recientes en Ciudad Guzmán, Jalisco)*. México, D.F.: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS).
- Macías, M. A. (2004). Crecimiento económico y competitividad en las regiones. Las ciudades medias de Jalisco: el caso de Zapotlán El Grande. *Región y Sociedad*, 39-82.
- Martinez, K. (2011). Comunidades y barrios sustentables: sistemas de certificación avanzando a la sustentabilidad de la escala urbana intermedia. *AUS (Arquitectura/Urbanismo/Sustentabilidad)*, 18-21.
- Moreno Olmos, S. H. (2008). La habitabilidad urbana como condición de calidad de vida. *Palapa, volumen III, número II*, 47-54.
- Nieto, M. d. (1999). *Metodología de evaluación de proyectos de viviendas sociales*. Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social - ILPES.
- Organización de las Naciones Unidas. (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington DC: World Resources Institute.
- Picón, Y. R. (2006). Tramas y urdimbres sociales en la ciudad. *Revista Num. 61 Universidad Javeriana*, 12.
- Pulido, S. A. (1971). *Estadística y técnicas de investigación social*. . Salamanca, España.: Anaya.
- Rodriguez, N. A. (2015). *Tesis de maestría: Propuesta para la gestión integral sustentable de los residuos de construcción y demolición (RCD) en el área metropolitana de Guadalajara*. Guadalajara, Jalisco.: ITESO.
- Roux Gutierrez, R. S., Espuna Mujica, J. A., & García Izaguirre, V. M. (2010). *Manual normativo para el desarrollo de vivienda sustentable de interés social en México*. México: Plaza y Valdés, S.A. de C.V.

- Ruiz Lazaritt, S. A. (2017). *Estrategias para el diseño de comunidades habitacionales sustentables en Zapotlán el Grande, Jalisco*. . Guadalajara, Jalisco, México.: ITESO.
- Sánchez Corral, J. (2012). *La vivienda social en México*. México, D.F.: Sistema Nacional de Creadores de Arte.
- Sánchez, A. (2017, Enero/Febrero). Incómodo pero eficiente. *El puente* , pp. 6-7.
- Sarmiento, C., & Clerc, J. (2016). *Guía DOTS para comunidades urbanas*. México: CTS EMBARQ, México.
- Secretaria de Programación y Presupuesto, Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática, México. (1981). *Síntesis Geográfica de Jalisco*. México: S.P.P.
- SEDEUR. (1995). *Plan Estatal de Desarrollo Urbano*. Guadalajara, Jalisco: Gobierno del Estado de Jalisco.
- SEMADES. (2009). *Edificaciòn sustentable en Jalisco*. Guadalajara: Gobierno del estado de Jalisco.
- Vargas Beal, J. (2010). *¿Cómo hacer investigación cualitativa?* Guadalajara, Jalisco, México: ITESO.